

# फल-तरकारी परिरक्षण प्रौद्योगिकी

[ भारतीय कृषि अनुसन्धान परिषद् द्वारा  
डॉ० राजेन्द्र प्रसाद पुरस्कार-1982  
( प्रथम पुरस्कार ) से अलंकृत ]

लेखक

एस० सदाशिवन नायर

डॉ० हरीशचन्द्र शर्मा

उद्यान विज्ञान विभाग,

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय

( सुल्ताड़िया विश्वविद्यालय )

जोधनेर (जयपुर)



राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी  
जयपुर

मानव ससाधन विकास मन्त्रालय, भारत सरकार की विश्वविद्यालय स्तरीय  
ग्रन्थ-निर्माण योजना के अन्तर्गत, राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी द्वारा प्रकाशित ।

प्रथम संस्करण : 1981

द्वितीय संशोधित संस्करण : 1986

Phal-Tarkari Parirakshana  
Proudyogiki

मूल्य : 43.00

© सर्वाधिकार प्रकाशक के अधीन

प्रकाशक :

राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी,  
ए-26/2, विद्यालय मार्ग, तिलक नगर,  
जयपुर-302 004

मुद्रक :

भूलेलाल प्रिन्टर्स,  
जयपुर

भारत सरकार द्वारा रियायती मूल्य  
पर उपलब्ध कराये गये कागज पर  
मुद्रित ।

## प्राक्कथन

राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी अपने स्थापना के 16 वर्ष पूरे करके 15 जुलाई, 1985 को 17वें वर्ष में प्रवेश कर चुकी है। इस अवधि में विश्व साहित्य के विभिन्न विषयों के उत्कृष्ट ग्रन्थों के हिन्दी अनुवाद तथा विश्वविद्यालय के शैक्षणिक स्तर के मौलिक ग्रन्थों को हिन्दी में प्रकाशित कर अकादमी ने हिन्दी-जगत् के शिक्षकों, छात्रों एवं अन्य पाठकों की सेवा करने का महत्त्वपूर्ण कार्य किया है और इस प्रकार विश्वविद्यालय-स्तर पर हिन्दी में शिक्षा के मार्ग को सुगम बनाया है।

अकादमी की नीति हिन्दी में ऐसे ग्रन्थों का प्रकाशन करने की रही है जो विश्व-विद्यालय के स्नातक और स्नातकोत्तर पाठ्यक्रमों के अनुकूल हों। विश्वविद्यालय-स्तर के ऐसे उत्कृष्ट मानक ग्रन्थ जो उपयोगी होते हुए भी पुस्तक प्रकाशन की व्यावसायिकता की दौड़ में अपना समुचित स्थान नहीं पा सकते हों और ऐसे ग्रन्थ भी जो अंग्रेजी की प्रति-योगिता के सामने टिक नहीं पाते हों, अकादमी प्रकाशित करती है। इस प्रकार अकादमी ज्ञान-विज्ञान के हर विषय में उन दुर्लभ मानक ग्रन्थों को प्रकाशित करती रही है और करेगी जिनको पाकर हिन्दी के पाठक लाभान्वित ही नहीं गौरवान्वित भी हो सकें। हमें यह कहते हुए हर्ष होता है कि अकादमी ने 325 से भी अधिक ऐसे दुर्लभ और महत्त्वपूर्ण ग्रन्थों का प्रकाशन किया है जिनमें से एकाधिक केन्द्र, राज्यों के बोर्डों एवं अन्य संस्थाओं द्वारा पुरस्कृत किये गये हैं तथा अनेक विभिन्न विश्वविद्यालयों द्वारा अनुशासित।

राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी को अपने स्थापना-काल से ही भारत सरकार के शिक्षा मंत्रालय से प्रेरणा और सहयोग प्राप्त होता रहा है तथा राजस्थान सरकार ने इसके पल्लवन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई है, अतः अकादमी अपने लक्ष्यों की प्राप्ति में उक्त सरकारों की भूमिका के प्रति कृतज्ञता व्यक्त करती है।

'फल तथा तरकारी-परिरक्षण प्रौद्योगिकी' नामक प्रस्तुत ग्रन्थ विश्वविद्यालय-स्तर का हिन्दी में संभवतः प्रथम प्रयास है। इसमें परिरक्षण के सैद्धान्तिक विवेचन के अतिरिक्त



अनेक परिरक्षण-विधियों एवं तद्विषयक यंत्रों का वर्णन सुग्राह्य एवं सरल भाषा में किया गया है, जो छात्रों के लिए ही नहीं, अपितु सामान्य-जन के लिए भी लाभदायक सिद्ध होगा। आशा है कि हिन्दी भाषा में इस विषय के पाठक इसका स्वागत करेंगे।

अकादमी इसके लेखकद्वय श्री सदाशिवन नायर तथा डॉ० हरीशचन्द्र शर्मा के प्रति आभारी है, जिन्होंने कठिन श्रम एवं निष्ठा से इसे तैयार किया है।

इस पुस्तक का द्वितीय मशोधित संस्करण पाठकों के समक्ष प्रस्तुत करते हुए हादिक प्रमन्नता है।

**हीरालाल देवपुरा**

अध्यक्ष, राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी एवं  
शिक्षा मंत्री, राजस्थान सरकार, जयपुर

**डॉ० राघव प्रकाश**

निदेशक  
राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी,  
जयपुर

## प्रस्तावना

विभिन्न प्रकार की जलवायु एवं भौगोलिक स्थितियों से सम्पन्न भारत में नाना प्रकार के फल तथा तरकारियाँ पैदा की जाती हैं, जो मीठ, ऊष्ण एवं समशीतोष्ण तीनों ही प्रकार की होती हैं। दुर्भाग्यवश इस पोषक सामग्री का एक बड़ा समुचित संचयन, विपणन एवं संसाधन की जानकारी के अभाव में खराब हो जाता है। फसलोपरान्त पैकिंग, परिवहन, संचयन, विपणन एवं परिरक्षण प्रौद्योगिकी के वैज्ञानिक विकास से उक्त क्षति को कम किया जाकर, बागवानी उद्योग के विकास द्वारा तदजनित आय एवं पोषण को उन्नत किया जा सकता है।

अनादिकाल से हमारे देश में रेत और खड्डों में संचयन, लवणयुक्त अथवा लवण-रहित, घूप में सुखाना, अचार, परिरक्षण (मुरब्बा) किण्वितोत्पादन (भासव, अरिष्ट, सिरका) इत्यादि उद्यान-उत्पादन के अधिशेषों को अभावकाल में उपलब्ध कराने हेतु उपर्युक्त विभिन्न प्रकार की परिरक्षण तकनीक का प्रचलन रहा है। कभी तो परिणाम अभिकाम्य और कभी पूर्णतः असफल एवं निराशाजनक होते थे। रसायन-विज्ञान, जीव-विज्ञान एवं अभियांत्रिकी के क्षेत्र में हुई अभिनव प्रगति, फल-परिरक्षण की प्रक्रिया को पूरी तरह समझने में सहायक सिद्ध हुई है। इस ज्ञान के प्रयोग द्वारा हमें ऐसी तकनीक का विकास करना है जो हमारी सामाजिक एवं आर्थिक परिस्थितियों के प्ररिप्रेक्ष्य में हो तथा हम जिसके द्वारा सर्वसुलभ और ऊर्जा से अधिकाधिक लाभ उठा सकें।

हमारा फल तथा तरकारी-संसाधन उद्योग अभी भी शंशक अवस्था में है और बड़ी मुश्किल से सम्पूर्ण फल-तरकारी उत्पादन का केवल 0.5 प्रतिशत ही उपयोग कर पा रहे हैं। इसके विपरीत बागवानी क्षेत्र में, विकसित देशों में, 40 प्रतिशत तक का उपयोग कर लिया जाता है। इस प्रकार कृषि-आधारित इस उद्योग के विकास की पर्याप्त सम्भावनाएँ हैं। इस दिशा में निश्चित सफलता प्राप्त करने हेतु एक समुचित संसाधन तकनीक का विकास आवश्यक है जो कतिपय सम्पन्न व्यक्तियों की अपेक्षा साधारण जनसमुदाय के बहुत बड़े भाग की आवश्यकताओं की परिपूर्ति कर सकता है।

फल तथा तरकारी संसाधन पर भारतीय एवं विदेशी लेखकों की अनेक अच्छी पुस्तकें अंग्रेजी भाषा में उपलब्ध हैं। उल्लेखनीय है कि भारतीय भाषा में सर्वप्रथम मलयालम में फल तथा तरकारी परिरक्षण पर श्री सदाशिवन नायर द्वारा लिखित विश्वविद्यालय

स्तर की पठ्यपुस्तक का प्रकाशन सन् 1979 में हुआ, साथ ही भारतीय लेखकों द्वारा विश्वविद्यालय-स्तर की द्वितीय पुस्तक का हिन्दी में प्रकाशन सम्भवतः सर्वप्रथम प्रयास है। लेखकों ने इसमें मौलिक और प्रायोगिक सभी पहलुओं का समावेश किया है। उक्त पुस्तक इस क्षेत्र के बुनियादी ज्ञान का प्रसार हिन्दी-भाषी विश्वविद्यालयों के विद्यार्थियों में ही नहीं अपितु प्रसार-कार्यकर्त्ताओं तथा संसाधन कारखानों द्वारा उत्पादन के गुणात्मक नियन्त्रण में भी सहायक सिद्ध होगी। मैं आशा करता हूँ कि श्री सदाशिवन एवं डॉ० हरीश का यह संयुक्त प्रयास अन्य भारतीय भाषाओं में भी इस प्रकार के प्रकाशन को प्रोत्साहित एवं प्रेरित करेगा। अतः श्री सदाशिवन एवं डॉ० हरीश हमारे अभिनन्दन एवं धन्यवाद के पात्र हैं।

एम० एस० स्वामीनाथन

भूतपूर्व सचिव, भारत सरकार

कृषि तथा सिंचाई मन्त्रालय

(कृषि विभाग तथा ग्रामीण विकास विभाग)

कृषि भवन, नई दिल्ली—110001.

# दो शब्द

## संशोधित द्वितीय संस्करण

‘फल तथा तरकारी परिरक्षण प्रौद्योगिकी’ नामक ग्रन्थ की प्रबुद्ध पाठक द्वारा की गई सराहना हमें प्रेरणाप्रद रही। फलस्वरूप भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् ने हमें डॉ० राजेन्द्रप्रसाद पुरस्कार (प्रथम) प्रदान कर अनुगृहीत किया। पुस्तक को प्रस्तुत करने का श्रेय राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी को जाता है जिनके भी हृदय से आभारी हैं।

इस पुस्तक की समीक्षा “इण्डियन फूड पैकर” एवं जर्नल ऑफ फूड साइन्स एण्ड टेक्नॉलॉजी” ने की इसके लिए हम उनके व उनके समीक्षक डा० डी. एस. खुरेडिया (आई. ए. धार आई नई दिल्ली) एवं डॉ० अनुराधा (पी. एफ. टी. आर. आई. मैसूर) के भी आभारी हैं जिन्होंने रचनात्मक आलोचना कर हमें प्रोत्साहित किया।

हम श्री रामप्रसाद, फूड एण्ड न्यूट्रीशन बोर्ड, चण्डीगढ़ के भी आभारी हैं, जिन्होंने निजी तौर पर सुभाव भेज कर पुस्तक के संशोधन में हमें मदद की।

हम जगदीश प्रसाद लखेरा, बिहारीलाल छीपा एवं एस वेणुगीपाल (स्नातकोत्तर विद्यार्थी) के भी आभारी हैं, जिन्होंने सशोधन कार्य में भी सहयोग दिया।

हमें हर्ष है कि बंशीधर (नगरपालिका, जोबनेर) की सेवाएँ संशोधन कार्य में भी पुनः हमें प्राप्त हुई, हम उनके भी हृदय से आभारी हैं।

जितना सम्भव हुआ, त्रुटियाँ दूर करने का प्रयास किया गया है। हम पुनः पाठकों से आग्रह करेंगे कि जो भी त्रुटियाँ लगेँ तो तथा यथा-समय सुभावों सहित भेजने का कष्ट करें ताकि पुस्तक को भविष्य में धीरे उपयोगी बनाया जा सके।

एस० सदाशिवन् नायर  
डॉ० हरीशचन्द्र शर्मा



# भूमिका

## (प्रथम संस्करण)

‘फल तथा तरकारी परिवर्धन प्रौद्योगिकी’ नामक ग्रन्थ विश्वविद्यालय स्तर का भारतीय भाषाओं में सम्भवतः सर्वप्रथम प्रयास है। इसमें भारत सरकार के शिक्षा मंत्रालय द्वारा प्रकाशित पारिभाषिक शब्द-संग्रह से तकनीकी शब्दों का चयन किया गया है। जहाँ आवश्यकता महसूस की गई, वहाँ हमने नये शब्दों का प्रयोग भी किया है जैसे—कंतीकरण, भवनताप, इत्यादि, डिब्बाबंदी, कमरे का तापमान आदि शब्दों से अधिक अर्थगुक्त तथा तकनीकी हैं। फिर भी इसमें त्रुटियाँ रह जाना स्वाभाविक है, क्योंकि यह हमारा हिन्दी भाषा में प्रथम प्रयास है। प्रबुद्ध पाठकों से हम आग्रह करते हैं कि त्रुटियों को यथासमय सुझावों सहित हमारे पास पहुँचाने का कष्ट करें ताकि भविष्य में पुस्तक को अधिकधिक उपयोगी बनाने में मदद मिल सके।

हम उन सभी पूजनीय महानुभावों और संस्थाओं के हृदय से आभारी हैं जिनके आशीर्वाद तथा ज्ञान-स्रोत इस ग्रन्थ को तैयार करने में सहायक रहे हैं, जिनमें हमारे पूज्य माता-पिता एवं गुरुजन विशेषतः उल्लेखनीय हैं। हम डॉ० एम० एस० स्वामीनाथन, सदस्य, योजना आयोग (भूतपूर्व कृषि सचिव, भारत सरकार) के हृदय से आभारी हैं, जिन्होंने हमारी इस पुस्तक के लिए प्रस्तावना प्रदान कर हमें अनुगृहीत किया।

हम माननीय डॉ० आर० एन० सिंह, उपकुलपति, उदयपुर विश्वविद्यालय तथा डॉ० एम० एन० सक्सेना, सह-अधिष्ठाता, जोबनेर, परिसर के आभारी हैं, जिन्होंने पुस्तक लेखन में समुचित सुविधा तथा समय-समय पर प्रोत्साहन देकर हमें ग्रन्थ-रचना की प्रेरणा दी। कृषि महाविद्यालय, जोबनेर, के समस्त पदाधिकारियों के भी हम आभारी हैं, जिन्होंने प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष, इसे ग्रन्थाकार देने में हमें यथासम्भव सहयोग दिया, जिनमें सर्वश्री त्रिलोचन पत, आर० एस० ढाका, श्री रामसिंह यादव, एस० जी० नानोवाडेकर, सत्यनारायण शर्मा, हनुमानप्रसाद, बशीर जाजपुरा एवं शिवकुमार शर्मा विशेषतः उल्लेखनीय हैं।

हम उन सभी संस्थाओं के आभारी हैं जिन्होंने इस ग्रन्थ के लिए पर्याप्त धन तथा साहित्य प्रदान कर हमें प्रोत्साहित किया है। इनमें निदेशक, केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसंधान संस्थान, मैसूर, सी० एस० आई आर० घो० (आस्ट्रेलिया), कृषि-विभाग, संयुक्त राज्य अमेरिका, निदरलैंड के कृषि विभाग (होलेण्ड), रयोन मेटल वर्क्स, नारंग कारपोरेशन, भारतीय मेटलबोवस, बी० बेरी एण्ड कम्पनी इत्यादि उल्लेखनीय हैं। हम राजस्वान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी के आभारी हैं, जिसने इस ग्रन्थ-रचना का अक्षर प्रदान कर हमें अनुगृहीत किया।

हम श्री वंशोधर, नगरपालिका, जोबनेर के सर्वाधिक आभारी हैं जो पाण्डुलिपि के लेखन कार्य को सम्पन्न कराने में आरम्भ से अन्त तक हमारे साथ जुटे रहे । हम श्री सीताराम पारीक एम० ए० (हिन्दी) तथा श्री रूपनारायण काबरा एम० ए०, बी० एड० (अंग्रेजी), राजकीय उच्च माध्यमिक विद्यालय जोबनेर के भी बहुत आभारी हैं जिन्होंने पाण्डुलिपि को सुधारने में हमें सहयोग दिया ।

डॉ० आर० के० सिंह (आगरा), भूतपूर्व-कुलपति, हिमाचल प्रदेश विश्वविद्यालय, डॉ० आर० एम० सिंह (निदेशक), डॉ० आर० एस० रावत, अधिष्ठाता एवं डा० मानसिंह मनोहर, प्रोफेसर, उद्यान विज्ञान विभाग (उदयपुर विश्वविद्यालय) राजस्थान कृषि महाविद्यालय, उदयपुर के भी आभारी हैं जिनका आशीर्वाद एवं प्रोत्साहन इस ग्रन्थ-रचना में हमें समय-समय पर मिलता रहा है ।

एस० सदाशिवन नायर  
डॉ० हरीशचन्द्र शर्मा

**-GIFTED BY-**

**Raja Ram Mohan Roy Library Foundation  
Sector 4, Block DD-32, Salt Lake City,  
CALCUTTA-700 064**

**तिरुपति श्री बालाजी के चरणों में  
अर्पित**





# विषय-सूची

भाग 1

## परिरक्षण सिद्धान्त

1. परिरक्षण—एक परिचय 1
- उत्पत्ति 1, प्रायुर्वेद तथा परिरक्षण विज्ञान 2, मदिरा तथा वैदिक भारत 2, परिरक्षण विज्ञान का इतिहास 2, अपर्टीकरण 2, इयुरेन्डे का योगदान 3, प्रेशरकूकर का आविष्कार 3, लुई पाश्चर का योगदान 3, रासायनिक परिरक्षक 3, युद्ध एक प्राशीवाद 4, ऊर्जा तथा फल तरकारियाँ 4, भारत में फल परिरक्षण व्यवसाय 4, स्वतन्त्र भारत में फल-परिरक्षण काल 4, खाद्य तथा पोषण बोर्ड 6.
2. परिरक्षण के नियम 12
- अस्थायी परिरक्षण 14, नीरोगावस्था या धारोग्यावस्था अपूर्ति 14, न्यूनतम परिरक्षण 15, चाद्रता अपवर्जन परिरक्षण 16, चाद्रता संरक्षण या मोम लेपन 16, वायु अपवर्जन क्रिया से 17, मृदु प्रतिरोधियों द्वारा 18, पास्तुरीकरण 18, स्थायी परिरक्षण 18, ऊष्मा परिरक्षण 19, सुखाना 19, घूप में सुखाना 19, निर्जलीकरण 19, ऊष्मा निर्जलीकरण 20, ऊष्मा संसाधन 20, ऊष्मारहित प्रयोग या न्यूनताप प्रयोग 21, प्रतिरोधी वस्तुओं द्वारा 21, खाद्य वस्तुओं द्वारा प्रतिरोध शर्करा द्वारा 22, लवण द्वारा परिरक्षण 22, तेलों द्वारा परिरक्षण 22, सिरका या चुक द्वारा परिरक्षण 22, किण्वनीकरण द्वारा परिरक्षण 23, मदिरा किण्वन 23, सिरका या एसिटिक किण्वन 23, लैक्टिक अम्ल किण्वन 23, परिरक्षक के रूप में प्रतिजैविकी 24, हिमीकरण परिरक्षण 24, विकिरण परिरक्षण 25.
3. सूक्ष्म जीव तथा श्राहार 27
- सूक्ष्म जीव 27, वनस्पति तथा जन्तु परिवारों को जोड़ने वाली एक कड़ी के रूप में सूक्ष्म जीव 27, वायु तथा सूक्ष्म जीव 27, ऊष्मा तथा सूक्ष्म जीव 28, सूक्ष्म जीवों का वर्गीकरण 28, प्रकिण्व 28, श्रौद्योगिक प्रकिण्व 29, प्रकिण्व वेकरियों में 29, प्रकिण्व तथा प्रोटीन की कमी 29, नारियल के पानी से भी प्रोटीन 25, श्रौद्योगिक मद्यसार उत्पादन 30, आभासी प्रकिण्व 30, मद्यसार, शर्करा तथा अम्ल में प्रकिण्वों का प्रभाव

30, प्रकिण्व तथा सूर्य प्रकाश 31, फफूँदी 31, बीजाणु उत्पादक 32, कोग्निटिया उत्पादक 32, पेनिसिलियम वर्ग की फफूँदी 33, एस्पर-जिलस वर्ग की फफूँदी 33, परजीवी फफूँदी 33, फफूँदी तथा सूर्य प्रकाश 34, फफूँदी तथा न्यून ताप 34, फफूँदी तथा भाप 34, फफूँदी तथा फल परिरक्षण 34, जीवाणु 34, जीवाणु तथा दूध उद्योग 35, जीवाणु तथा परिरक्षण 35, खाद्य विपीकरण 35, जीवाणु तथा वंश वृद्धि 36, जीवाणु तथा अम्ल 37, अम्ल तथा खाद्य पदार्थ 37, पी० एच० क्या है 37, अल्प अम्लाहार 37, मध्यम अम्लीय आहार 38, अम्ल आहार 38, अधिक अम्लीय आहार 38, किण्वक क्या है 38, किण्वक तथा रासायनिक प्रतिक्रिया 39, बाह्य आन्तरिक किण्वक 39

#### 4. फल-तरकारियाँ तथा उनके उत्पादों में विटामिन और अन्य पोषक तत्व

41

विटामिन क्या है 41 विटामिन, 'ए' 41, विटामिन 'बी' वर्ग 42, विटामिन 'सी' 42, विटामिन 'डी' 42, विटामिन 'ई' 45, विटामिन तथा ऊष्मा 46, विटामिन्स तथा विलेयता 47, जल विलेय विटामिन 47, वसा विलेय विटामिन 47, परिरक्षित पदार्थों में विटामिन्स 47, कैंनीकृत या डिब्बाबन्दी उत्पादों में विटामिन्स 48, कुर्ग सन्तरा 49, घूप में सुखाये तथा निर्जलीकरण से सुखाये उत्पादों में विटामिन 49, जैम, जैली आदि में विटामिन्स 57, फल पेयों, फल रसों, फल शर्बतों में विटामिन्स 51, अनचास उत्पादों में विटामिन 'सी' 53, टमाटर रस में विटामिन्स 53, हिमीकरणोत्पाद तथा विटामिन 55, अचारों में विटामिन 57, मोम लेपित फलों में विटामिन 58, अणु विकिरणोत्पाद तथा विटामिन 58, पोषक तत्व 60, कार्बोहाइड्रेट 60, प्रोटीन तथा वसा 60, धातु लक्षण 60

#### 5. खाद्य संयोजियाँ

62

रासायनिक परिरक्षक 62, परिरक्षक-एक परिभाषा 63, सोडियम बेन्जोएट अथवा बेन्जोइक अम्ल 64, सल्फर डाई-ऑक्साइड 66, परिरक्षक का प्रयोग तथा सावधानियाँ 68, परिरक्षक तथा उसकी सीमा 70, भारत में परिरक्षक की सीमा 71, कार्बन-डाई-ऑक्साइड 71, राई तथा राई संयुक्त 73, सोरबिक अम्ल 74, फोरमिक अम्ल 75, प्रतिजैविकी 75, विटामिन 'के' 76, वर्ण तथा सुगन्ध द्रव्य 76, खाद्य योग्य वर्ण वस्तु 77, वर्ण चुनते समय ध्यान रखने योग्य बातें 81, उत्पादों में वर्ण मिलाने की विधि 81, सुगन्धित द्रव्य या आसव 82, गर्म मसाले तथा उनके अर्थ 82, मजीबनी कदली गन्ध 83, कृत्रिम सुगन्धित द्रव्य 83, मसाले तथा गर्म मसाले 86, अन्य संयोजियाँ 86.

#### 6. बाहिका

88

बाहिकाओं का विकास 88, काँच बाहिकाएं 89, संयोजक 89, काँच के य राशं गुण 89, काँच का इतिहास 89, खाद्य-परिरक्षण योग्य काँच की

विशिष्टताएँ 89, आधुनिक काँच निर्माण 90, विविध ढक्कन 90, कुछ अन्य ढक्कन 91, काउन काकं 91, टिन बाहिकायें 92, टिन कैनों का निर्माण 94, शीपं सुला कैन 95, आधुनिक कैन निर्माण 95, काया निर्माण 95, संस्तरावरोध 95, लैकीकरण 97, विशेष लैकीकरण 97, लैकीकरण का आविष्कार 98, कैन तथा परिमाण 98, मेटल, मेटल बॉक्स कम्पनी तथा उसका योगदान 98, ऐल्युमीनियम बाहिकायें 100, प्लास्टिक बाहिकायें 101.

## 7. परिरक्षण कारखानों की आवश्यकता

103

पूँजी 103, कारखाना विन्यास 105, फल उत्पाद कारखाने की स्वास्थ्य सम्बन्धी आवश्यकताएँ 108, जल तथा उसकी आवश्यकता 109, कारखानों की श्रेणी तथा अनुज्ञा-पत्र शुल्क 114, टेक्नीकल स्टाफ तथा प्रयोगशाला की आवश्यकताएँ 115, मशीनो तथा उपस्करों की न्यूनतम आवश्यकताएँ 115.

## भाग-2

# परिरक्षण प्रणालियाँ

## अल्प ताप परिरक्षण

### 1. रिफ्रिजिरेशन (प्रशीतन) तथा शीत गोदाम

121

प्रशीतन 121, संक्षिप्त इतिहास 122, प्राकृतिक प्रशीतन 123, हिम द्वारा प्रशीतन 123, लवण हिमकण मिश्रण 123, प्रशीतनीकृत वाहन 124, लवण घोल गुह्त्ववीय प्रवाह विधि 124, शुष्क हिम विधि 125, शुष्क हिम कणों द्वारा प्रशीतनीकृत वाहन 126, सिलिका जेल द्वारा प्रशीतन 126, कृत्रिम अथवा यान्त्रिक प्रशीतन 127, विभिन्न यान्त्रिक प्रशीतन विधियाँ 128, विविध प्रशीतक 129, शीत गोदामों का तापमान 130, पूर्व शीतलीकरण 130, क्षेत्रीय ऊष्मा या संवेद्य ऊष्मा 130, जैव ऊष्मा 131, पूर्व शीतलीकरण का महत्त्व 131, अर्द्ध शीतलीकरण समय 131, हिम टिकियो द्वारा 132, जल द्वारा 132, निर्वात विधि द्वारा शीतलीकरण 132, वायु परिसंचरण 133, शीत गोदामों में पैकेजो का अन्त-रालन 133, आपेक्षिक आर्द्रता 134, ताप उपापचय तथा तापस्थिरता आदि 135, आहार तथा आपेक्षिक ऊष्मा 139, आपेक्षिक ऊष्मा 139, ऊष्मा धारिता 139, प्रशीतन भार गणना 140, शीत गोदामों में सफाई तथा शुद्धता 141, प्रशीतन सम्पूरक 142, नियन्त्रित वातावरण संचयन 142, रासायनिक उपचार तथा घूमीकरण 143, मोम लेपन 144, अणु विकिरण 144, संरक्षण पैकीकरण 145, प्रशीतन में होने वाली क्षति 145, द्रुत शीतन क्षति 145, हिमीकरण क्षति 146, अमोनिया क्षति 149.

## 2. हिमीकरण परिरक्षण

151

हिमीकरण का उद्देश्य 151, हिमीकरण योग्य फल-तरकारियाँ 152, हिमीकरण तथा रासायनिक किण्वक प्रतिक्रियाएँ 152, अस्क्रॉविक ग्रन्थ 152, हिमीकरण तथा सूक्ष्म जीव 153, हिमीकरण तथा पोषक तत्व 154, हिमीकरणोत्पाद तथा बाहिकाएँ 154, कठोर बाहिका 154, नम्य बाहिकाएँ 155, बाहिकाओं की साइज 155, बाहिकाओं का आकार 156, वायुशुद्ध सीलिंग अथवा सामुद्रीकरण 156, विविध हिमीकरणियाँ 156, पूर्व हिमीकरण क्रियाएँ 158, बाहिका में भंराई 158, हिमीकरण प्रणालियाँ 160, शीतलीकृत वायु द्वारा हिमीकरण 160, शक्तिशुक्त शीतलीकृत वायु द्वारा हिमीकरण 160, प्रशीतको के सम्पर्क से हिमीकरण 161, प्रशीतक में प्रत्यक्ष सम्पर्क से हिमीकरण 161, निजंलीकरण हिमीकरण 162, हिमीकरण-निजंलीकरण 162, जल त्रिगुण बिन्दु 162, हिमीकृत-निजंलीकरण उत्पादों की विशेषताएँ 163, विविध फलों की हिमीकरण विधि 163, सेब हिमीकरण 163, क्रिस्टलीय शर्करा में हिमीकरण 164, अजीर हिमीकरण 164, फीका हिमीकरण 165, सन्दलित अजीर हिमीकरण 166, अगूर हिमीकरण 166, सान्द्रोक्त अगूर हिमीकरण 166, अगूर रस 166, आम का हिमीकरण 167, घननास हिमीकरण 167, आड़ू फलों का हिमीकरण 168, आड़ू का फीका हिमीकरण 168, कतरा हुआ सन्दलित या सान्द्रोक्त आड़ू फलों का हिमीकरण 168, चकोतरे तथा सन्तरे का हिमीकरण 168, रस हिमीकरण 169, नासपाती हिमीकरण 169, नारियल का हिमीकरण 169, मिश्रित फलों का हिमीकरण 169, तरकारी हिमीकरण 170, विवर्णकरण 170, शीतलीकरण, 170, सदाबरी हिमीकरण 170, लिमा सेम का हिमीकरण 170, कतरी हुई सेम का हिमीकरण 171, पत्ता गोभी का हिमीकरण 170, गाजर का हिमीकरण 170, फूल गोभी का हिमीकरण 171, मिण्डी का हिमीकरण 171, हरे मटर का हिमीकरण 172, हरे शाको का हिमीकरण 172, कद्दू का हिमीकरण 172, शकरकन्द का हिमीकरण 172, टमाटर के रस का हिमीकरण 173, सीझनीकृत टमाटर 173, हिमीकरणोत्पादों का उपभोग कैसे करें 173, हिमीकरणोत्पादों का शीतगोदामीकरण 174.

## 3. अणुविकिरण परिरक्षण

176

साथ पदार्थों तथा अणुविकिरण प्रक्रिया 176, अणुविकिरण परिरक्षण तथा मानव 177, अणुविकिरण तथा सूक्ष्म जीव 177, प्रोटीन पर अणुविकिरण प्रभाव 179, अणुविकिरण तथा किण्वक 180, अणुविकिरण तथा हारमोन 180, अणुविकिरण तथा कार्बोहाइड्रेट 181, अणुविकिरण तथा बंरांक 181, फलों के पोस्ट हारवेस्ट फिसिोलोजी 181, प्रतिमन्धि अवस्था 182, प्रतिमन्धि अवस्था वाले फल 182, अप्रतिमन्धि अवस्थायुक्त फल 182,

परिरक्षण के लिए योग्य फल 183, भारत में अणुविकिरण परिरक्षण अनुसन्धान 183, भारत में अणु विकिरण खाद्य परिरक्षण इतिहास 184, भाभा परमाणविक अनुसन्धान केन्द्र 185, कोवाल्ट-60 पैकेज इराडीयेटर 185, अणु विकिरण परिरक्षित उत्पादों का पैकीकरण 185, अणु-विकिरणोत्पाद तथा उसका उपभोग 186.

#### 4. किण्वन परिरक्षण

187

अचार 187, देश-विदेश के कुछ अचार 188, देशी अचार 188, अचार, नमक, लैक्टिक अम्ल जीवाणु 189, अचार तथा क्रिया विधि 189, अचार तथा सिरका 190, अचार बनाने की विधि 190, निर्वातनीकरण 191, लवण द्वारा 191, तेल द्वारा 191, मोम द्वारा 191, लवण किण्वन 191, सचयन 192, मसालेदार सिरके का प्रयोग 192, मोठा सिरका 192, पैकीकरण 193, विभिन्न अचार तेल में आम का अचार बनाने की विधि 194, कागजी नौबू का अचार बनाने की विधि 195, कागजी नौबू व हरी मिर्च का मिश्रित अचार 195, कटहल का अचार 197, कटहल का मोठा अचार 198, कटहल का अचार मसालेदार सिरके में 198, पपीता अचार 198, प्याज का अचार 199, शीघ्र किण्वन विधि से अचार बनाना 199, अकिण्वन विधि से प्याज का अचार 199, पत्तागोभी का अचार 200, सवरकाट 200, खीरे का अचार 200, खीरे का खट्टा अचार 201, खीरे का मोठा अचार, 202, फूल गोभी का अचार 202, फलों से बने कुछ विशेष अचार 203, अचार में आमतीर पर होने वाली विकृतियाँ 203, मलीकरण 203, अचार में सिकुडन 203, अचार में कालापन या कालीकरण 203, अचार में कड़वापन 204, अचार में घुग्घलापन 204, ताड़ी या नीरा 204, मदिरा तथा मदिरा का निर्माण 205, मदिरा क्या है ? 205, मदिरा योग्य फल-तरकारियों 205, मदिरा के लिए अंगूर रस 206, मदिरा किण्वन 206, मदिरा जावन निर्माण तथा प्रयोग 207, मदिरा का परिपक्वीकरण 208, पास्तुरीकरण 209, मदिरा का वर्गीकरण 209, द्राक्षा मदिरा 209, शैम्पेन 209, पोर्ट 209, मस्काट 209, टोके 209, जैरी 209, मदिरा अन्वय फल-तरकारियों से 210, सेब मदिरा 210, पेरी 210, सन्तरा मदिरा 210, मदिरा—कुछ विशेष तरकारियों से 210, मिरका निर्माण 211, सिरका कण 211, कण मिरका 211, अमूर मिरका 211, सेब मिरका 211, अन्वय सिरके 212, सिरका निर्माण प्रक्रिया 212, सिरका निर्माण के लिए उपयुक्त प्रकिण्व 213, हानिकारक प्रकिण्व 213, शुद्ध प्रकिण्व संवर्धन 213, प्रकिण्व जावन 213, प्रकिण्व तथा वायु मिश्रण 214, किण्वन प्रक्रिया काल में ताप का प्रभाव 214, प्रारम्भिक किण्वन अवस्था 214, द्वितीय किण्वन अवस्था 215, किण्वन द्रव 215, ऐसिटिक अम्ल किण्वन 215, मद्यनार परिमाण 215, मन्द विधि 216, धोरलियन्स विधि द्वारा सिरका निर्माण 216, पांस्तर के परिष्कार 217, श्रुम का अभिप्राय 217, शीघ्र विधि या

जमन विधि 217, उत्पादनोपरान्त प्रक्रिया 219, परिपक्वीकरण 219, सिरका निर्मलीकरण 219, ईसनग्लास 219, पास्तुरीकरण 220 मद्यसार एसिटिक भ्रम्ल उत्पाद 220, सिरके में विकृतियां 220, दुग्ध भ्रम्ल जीवाणु बाधा 220, मदिरा पुष्प बाधा 221, सिरका मक्खी बाधा 221, सिरका "एल" बाधा 221, किण्वतोत्पन्न तथा अकिण्वतोत्पन्न 222.

## 5. फलरस तथा फलरस पेय परिरक्षण

223

अकिण्वन फलपेय 224, फलरस पेय 224, सांदीकृत फलरस 224, फल शर्बत 225, फल पानक 225, फल मधुपेय 225, यव फलपेय 225 धार. टी एस बिबरेज 225, फ्रूट वेस्ड सोफ्ट बिबरेज 225, फलरस पेयों के निर्माण में आवश्यक कुछ अन्य उपस्कर 226, श्रेणीकरण यन्त्र 226, प्रक्षालन यन्त्र 226, फलो का रस निकालने से पूर्व कुछ ध्यान रखने योग्य बातें 227, नीबूवर्गीय फलों से रस 227, रस निचोड़ यन्त्र 227, स्क्रूटाइप एक्सट्रेक्टर 228, मल्टीपरपज जूस एक्सट्रेक्टर 228, रोलर टाइप प्रेंस 229, साइट्रस जूस एक्सट्रेक्टर 229, बास्केट प्रेंस 229, हाइड्रोलिक प्रेंस 231, पल्पिंग मशीन 232, फिल्टर प्रेंस 232, डिएरियेटर घषवा निर्वातनीकरण 233, पास्तुरीकरण 233, क्षण पास्तुरीकरण 234 बल्क या ढेर पास्तुरीकरण 234, कटीन्यूग्रस या धारावाहिक पास्तुरीकरण 234, डिस्कंटीन्यूग्रस या अघारावाहिक पास्तुरीकरण 235, रसयुक्त सील-बन्द वाहिकाओं में पास्तुरीकरण 235, भराई विधि तथा उपस्कर 235, रस निर्मलीकरण 236, निर्मलीकरण सहायक 236, किण्वक 237, केसीन 237, जिलेटिन 237, इनफूसोरियल मिट्टी 238, किण्वक 238, पैक्टोनोल 239, फिल्ट्रागोल 239, फलरस तथा फलपेयों की परिरक्षण विधि 239, रासायनिक परिरक्षक 239, सूक्ष्मजीव रोधक निष्यन्दक 240, शर्करा द्वारा 241, कार्बनीकरण द्वारा 241, अलर ताप परिरक्षण 241, सान्द्रीकरण परिरक्षण 242, हिमीकरण सान्द्रीकरण 242, फलरस का निर्जलीकरण 243, कुछ प्रमुख फलरसों की परिरक्षण विधि 243, अंगूर रस 243, सेब रस 243, अनघास रस 244, नीबूवर्गीय फलरस 245, काजू फलरस 246, अनार रस 247, आम रस 247, टमाटर रस 247 तप्त विधि 247, शीतल विधि 248, टमाटर रस का रासायनिक विश्लेषण 249, फलरस पेयों का निर्माण तथा परिरक्षण 249, घोरेञ्ज स्ववैश 250, काच की वाहिकाओं की निर्जमीकरण विधि 252, मैंगो स्ववैश 253, ग्रेप फ्रूट स्ववैश 258, लेमन स्ववैश 259, लाइम स्ववैश 260, फंशन फ्रूट स्ववैश 261, नीबूवर्गीय फल पानक 259, फंशन फ्रूट स्ववैश 259 चीकू पानक 259, जामुन स्ववैश 259, वाटर मेलन स्ववैश 260, कमरल पानक 261, पाइन एपल स्ववैश 261, नीबूवर्गीय यव पेयों का निर्माण 263, ग्रेप फ्रूट बारलीवाटर 264, लंमन बारलीवाटर 264, लाइम बारलीवाटर 264, घोरेञ्ज बारलीवाटर 265, लाइम कोरडियल 265,

कुछ विशेष फल शबंत 265, अंगूर शबंत 267, फूट नेक्टर 267, जै  
फूट नेक्टर 267, पपाया नेक्टर 268, गोषा नेक्टर 268, मार टी फस  
विवरेज 269, फल पेय-निर्माण तथा गणित 269.

## भाग-3

## ऊष्मा-प्रयोग परिरक्षण

(ऊष्मा-संसाधन)

## 1. कॅनीकरण व्यवसाय

279

कॅनीकरण तथा मूल सिद्धान्त 279, ऊष्मा संसाधन 279, कॅनीकरण प्रणाली 280, फल-तरकारी चयन तथा श्रेणीकरण 281, स्क्रीन ग्रेडर 281, रोलर ग्रेडर 281, ड्रम ग्रेडर 281, वेट ग्रेडर 282, भिंगोना तथा धोना 283, फूट एण्ड वेजीटेबल वार्शिंग मशीन (फल-तरकारी प्रक्षालन यन्त्र) 284, छीलना 284, ऊष्म विधि से छिलका उतारना 286, यन्त्र द्वारा छिलका उतारना 286, पीलर 286, पोटेटो पीलर 286, क्षारीय त्रिया द्वारा 287, टमाटर वसीय भ्रम्लोपचार द्वारा छीलना 288, विभिन्न कार्वोनेट द्वारा 288, प्लेम पीलिंग 288, विवर्णीकरण 289, भराई 290, शर्करा चाशनी निर्माण तथा भराई 291, विविध शर्करा 291, इनवर्ट शुगर या प्रतीप शर्करा 292, शर्करा चाशनी निर्माण 292, (1) शीतल विधि 292, (2) ताप विधि 293, त्रिक्स 294, बावमी हाइड्रोमीटर 295, रिफ्रेक्टोमीटर 295, ताप-शोधन 296, शर्करा चाशनी निर्माण के लिए आवश्यक गणित 301, लवण तथा लवण-घोल निर्माण 303, लवण-घोल निर्माण 304, सालोमीटर, 304, निर्वातीकरण 305, वाहिका की रिक्तावस्था 305, जल-ऊष्मक द्वारा निर्वातीकरण 305, एक्महॉस्ट बाँस 306, रिक्तक प्रभावी कारक घाँवसीजन 307, खाद्य-पदार्थ तथा ऊष्मोपचार 307, शीर्ष-स्थान तथा उमका महस्व 308, कॅनीकरण शाला तथा ऊँघाई 308, भाप प्रवाह सीलिंग 308, वायुरुद्ध भवस्था में सीलिंग हरमेटिकल सीलिंग 309, ऊष्मा संसाधन 309, ऊष्मा ध्यापन 309,—(1)संवहन ऊष्मीकरण क्रिया 309, (2) चालन ऊष्मीकरण 310, (3) विकिरण ऊष्मीकरण 311, कॅनीकरण 311, ऊष्मा मापन 312, ऊष्मा विद्युत युग्म, 313, ऊष्मा संसाधन विधि तथा उपस्कर 314, (1) जल ऊष्मक 314, ढक्कनरहित पाचकीकरण 315, निरन्तर चलायमान पाचकीकरण 316.

## 2. भ्रम्लरहित तरकारियों का कॅनीकरण

317

रिटोट 317,—(1) सपट रिटोट 317, (2) खड़ा रिटोट 318, रिटोट का प्रकार्य 319, ऊँघाई तथा संसाधन 321, रिटोट के प्रकार्य तथा सतकंताएँ 322, संसाधित खाद्य-पदार्थों का शीतलीकरण 322, क्लोरीकरण 323, कॅनीकृत खाद्य-पदार्थों में रिक्तावस्था तथा सम्भावित त्रुटियाँ



323, रिक्तक दबाव तथा कंनीकरणोत्पाद 325, बाहिकाग्रों में रिक्तक प्रेरक कारक 326, लेवलीकरण, पैकीकरण तथा संचयन 326.

### 3. तरकारी कंनीकरण प्रणाली

328

मटर 328, विवर्णीकरण 329, कच्ची विधि 329, तप्त विधि 329, सूखे मटरों का कंनीकरण 329, सेम 330, कच्ची विधि 330, तप्त विधि 330, लीमा सेम 331, कच्ची विधि 331, तप्त विधि 331, सदाबरी 331, हरा चना 331, भिण्डी 331, कुकुरमुत्ता 332, कुकुरमुत्ता तथा पोपक मूल्य 333, कुकुरमुत्ते का कंनीकरण 333, काशीफल 334, पालक 335, शकरकन्द 335, भ्रालू 336, चुकन्दर 336, गाजर 337, कच्ची विधि 338, तप्त विधि 338, गाजर-मटर ससाधन 338, फूल गोभी 338, पत्ता गोभी 339, ब्रुसल स्प्राउट 339, शराजम 339, हरी मिर्च 339, मसालायुक्त तरकारी कंनीकरण 340.

### 4 फल कंनीकरण

342

आम 342, आम का चयन 342, अनन्नास 344, जाइण्ट व्यू 344, क्वीन 344, मौरिशस 345, व्यू 345, जिनाका मशीन 345, पपीता 346, खरबूजा 347, घमरूद 347, केला 348, कटहल, 349, चीकू 350, अगूर 350, अजीर 351, सन्तरा 351, चकोतरा 352, लीची 352, लोकाट 353, गहतूत 353, शीत प्रदेशीय फलों का कंनीकरण—सेब 354, नासपाती 355, आडू या पीच 356, प्लम या भ्रालूबुखारा 357, तप्त विधि 358, कच्ची विधि 358, एप्र्रीकाट या खुबानी 358, चेंरी या जिलासा 358, कच्ची विधि 359, तप्त विधि 359, सरस फल या बरीज 359, कच्ची विधि 359, तप्त विधि 360, स्ट्रावरीज 360, कुछ मिश्रित फलों का कंनीकरण 360, विभिन्न फल-रसों का कंनीकरण 361, लेइनुमा फल गूदा 361, टमाटर 361, टमाटर छीलना 362, कच्ची विधि 362, तप्त विधि 362, टमाटर रस 362, कंनीकृत उत्पादों में सम्भावित खराबियाँ 363, (1) कंनी में सूजन 363, (2) हाइड्रोजन सूजन 363, (3) उठना या फूटना 363, (4) प्रथम सूजन 364, (5) खट्टी बदबू 364, (6) निसरना 364, (7) वायु संचार 364, (8) कैन-फटन 364, कंनीकृत खाद्य-पदार्थों में वर्णभेद 365.— (1) जैविक कारण 365, (2) घातु मालिन्य 365, ताम्रमालिन्य 365, लोह मल्फाइड 366, फेरिक टानेट 366, हाइड्रोजन 366, (3) अनिश्चित पकाई 367, यमीनो सयुक्तों के कारण होने वाला सक्षारण 367, दोषों से बचने के कुछ उपाय 367, कंनीकृत फल-तरकारी कब तक परिरक्षित रह सकती है? 368, उत्पादों के नमूनों का विश्लेषण तथा निरीक्षण 368, ज्वाला निर्जमीकरण 371.

### 5. फल-तरकारियों को सुखाना तथा निर्जलीकरण करना

373

सूखे फल-तरकारियों की श्रेष्ठताएँ 375, धूप में सुखाने के लिए आवश्यक सुविधाएँ 375, फल-तरकारियों का निर्जलीकरण एक परिचय 376,

निर्जलीकरण की परिभाषा 376, निर्जलीकरण के मूल सिद्धांत 376, चालन ऊष्मीकरण 376, विकिरण ऊष्मीकरण 376, तापमान 377  
(1) होम डी-हाइड्रेटर 377, व्यावसायिक स्तर की कुछ निर्जलीकरणियाँ 379, (1) कैंबिनेट ड्राइयर्ज 379, (2) किन ड्राइयर्ज 379, (3) टनल ड्राइयर्ज 380, (4) ड्रम ड्राइयर्ज 382, (5) स्प्रे ड्राइयर्ज 383, (6) एयर लिफ्ट ड्राइयर्ज 384, (7) फोम-मेट ड्राइयर्ज 384, वाक्यूम-शॉल्फ-ड्राइयर्ज 384, सौर ऊर्जा द्वारा निर्जलीकरण 385, (1) लघु सौर-ऊर्जा निर्जलीकरण 385, (2) सोलार स्प्रे ड्राइयर्ज 386, पूर्वनिर्जलीकरण क्रियाएँ 386, क्षारीय अभिक्रियाएँ 386, गन्धकीकरण 387, प्रयोगशाला के गन्धकीपचार कक्ष 388, सूखे फलों का स्वेदीकरण 389, (1) सेव 389, (2) ऐप्रीकाट 389, (3) पीच (प्राइफल) 390, (4) नासपाती 390, (5) केला 390, केले का सूखन 390, कच्चे केले का घाटा 391, केले की भागनुमा कर निर्जलीकरण 391, भागीकरण 391, मूखन 392, (6) ग्राम 393, ग्राम-फांको का सूखन 393, (7) अनन्नास 393, (8) पपीता 394, (9) कटहल 394, (10) लोचो 394, (11) अनार 394, (12) अंजीर 395, (13) अंगूर 395, तोमसन अंगूरों का सूखन 395, सुल्ताना किस्म के अंगूर सुखाने की विधि 396, मस्कटस 396, अंगूर का निर्जलीकरण 396, (14) पिण्डे अंगूर 397, (15) अमरुद 398, अमरुद के गूदे की भागनुमा करके सुखाना 398, (16) ग्रोमेटिल डी-हाइड्रेशन (परासंरलिक निर्जलीकरण) 398, (17) मूँगे फल-मिथ्री 401, तरकारियों को सुखाना 401, सूखन पूर्व क्रियाएँ 401, विवर्णकरण 401, विभिन्न तरकारियों का सूखन 402, (1) हरा मटर 402, (2) गाजर 403, (3) फूलगोभी 403, (4) पत्ता गोभी 403, (5) मालू 404, डीप फ्रैट ड्राइंग (तीव्र बसां सूखन) 404, (6) टमाटर 405, (7) पालक तथा अन्य हरे शाक 405, (8) प्याज 405, (9) लहसुन 406, (10) भिण्डी 407, (11) करेला 407, (12) कोला 408, (13) सेम का दाना 408, (14) हरी सेम 408, (15) हरी मेथी 408, (16) बैंगन 409, सूखी फल-तरकारियों का पैकिंग तथा संचयन 409, ऊष्मीकरण 410, धूमीकरण 410, (1) मियाइल ब्रॉमाइड 411, (2) इथिलिन डाइक्लोराइड-कार्बन टेट्राक्लोराइड 411, (4) सल्फरडाई थाइसाइड 411, पैकीकरण 411.

### 5. शर्करा सान्द्रता परिरक्षण

फ्रूट जैली 415, परिभाषा 415, जैली के संघटक 415, पैक्टिन 415, प्रोटोपैक्टिन 416, पैक्टिन का आविष्कार 416, जैली बनाने योग्य फल 416, पूर्व क्रिया 418, करतना 418, पैक्टिन एक्सट्रैक्ट (निचोड़) 418, पैक्टिन तथा ऊष्मा 419, फल-जल मिश्रण का ऊष्मोपचार 420, विभिन्न पैक्टिन 421, पैक्टिन का निष्पन्दन 422, पैक्टिन मात्रा 422, (1) नमूना जैली-निर्माण विधि द्वारा 422, (2) एल्कोहल या मद्यसार विधि द्वारा

422, (3) जल मीटर विधि द्वारा 423, जैली तथा ग्रम्ल 426, जैली तथा शर्करा 427, जैली तथा लवण 428, जैली निर्माण सिद्धान्त 428, तन्दुक सिद्धान्त 429, जैली में शर्करा का प्रभाव 429, ग्रम्ल का प्रभाव 429, जैली शक्ति 430, मिश्रण सान्द्रीकरण 430, भाय 430, (1) थर्मामीटर की सहायता से समापन-विन्दु आँकना 431, (2) रिफ्रेक्टो-मीटर 432, (3) चढ़र निर्माण परीक्षण 433, (4) ठण्डा जल-परीक्षण 433, (5) भार परीक्षण 433, भराई 434, शीतलीकरण 434, कुछ विशेष फलों से जैली निर्माण की विधि 434, ग्रमरूद से जैली बनाने की विधि 435, कटहल जैली 436, पँक्चिन रहित फलों से जैली बनाने की विधि 437, जैली निर्माण में सम्भावित कठिनाइयाँ 438, (1) जैली न जमने का कारण 438, (2) जैली में घुन्घलापन 438, (3) रिसती जैली 439, (4) जैली में सुक्रोज शर्करा क्रिस्टलीकरण 439, (5) जैली ठोस होने का कारण 439, मार्मलेड 439, (1) विलायती मार्मलेड 440, (2) अमेरिकन मार्मलेड 440, (3) जैम मार्मलेड 440, (3) वास्तविक मार्मलेड 440, विलायती मार्मलेड का निर्माण 440, अमेरिकन मार्मलेड निर्माण 441, वास्तविक मार्मलेड निर्माण 441, जैम मार्मलेड निर्माण 441, सन्तरा मार्मलेड 442, मार्मलेड में होने वाली विकृतियाँ 443, जैम 443, जैम योग्य फल 443, जैम का समापन-विन्दु आँकना 445, कुछ विशेष फलों से जैम निर्माण 445, (1) ग्रमरूद जैम 445, (2) अनघ्रास जैम 447, (8) कटहल जैम 447, (4) ग्राम जैम 447, (5) सेब जैम 447 (6), टमाटर जैम 448, (7) मिश्रित जैम 448, फल मक्खन 449, फ्रूट बटर 449, फल मक्खन बनाने की विधि 449, ग्रमरूद-हुलवा या पनीर 450, मुरब्बा 450, प्रारम्भिक क्रियाएँ 451, (1) खुली हुई केतली में एक साथ पकाने की विधि 451, (2) खुली केतली में धीमी गति से पकाने की विधि 452, (3) रिक्तक पाचकीकरण 452, फल-मिथी 453, फल-मिथी बनाने की विधि 454, कुछ विशेष मुरब्बे, फल-मिथी तथा उनका निर्माण 455, ग्राम का मुरब्बा 455, ग्राम फल-मिथी 456, अनघ्रास मुरब्बा 456, अनघ्रास-मिथी 456, कमरख मुरब्बा तथा मिथी 456, नामपाती मुरब्बा तथा मिथी 457, पपीता मुरब्बा 457, बेल का मुरब्बा 457, सेब का मुरब्बा 457, श्राँबला मुरब्बा 458, चूना उपचार विधि 459, श्राँबला-गोदिनी मशीन का आविष्कार 460, गाजर का मुरब्बा 461, कुछ विशेष मिथियों की निर्माण-विधि 462, काजू-सेब-मिथी, 463, अदरक-मिथी 463, धवली-कृत फल 464, क्रिस्टलीकृत (मणिमय) फल 465, फ्रूट टॉफी 465.

## 7. सान्द्रीकृत उत्पाद

466

मेब-रम सान्द्रीकरण प्रक्रिया 468, विपरीत परासरण सान्द्रीकरण 468, टमाटर तथा टमाटर उत्पाद 469, (1) टमाटर प्युषरण 470,

(2) टमाटो पेस्ट 470, (3) टमाटो कंचप 471, (4) टमाटो साँस 471, टमाटो सूप 471, टमाटर सान्द्रीकरण तथा उसका ससाधन 471, टमाटर रस का विश्लेषण 472, रिक्तक पाचकीकरण 474, समापन-बिन्दु 474, भराई 495, टमाटो कंचप 496, मानकीकृत टमाटो-रस 496, मसाले तथा गर्म मसाले, 497, (1) पोटली विधि 497, (2) मसाला निचोड़ विधि 497, मसाला तेल 498, कंचप निर्माण 498, भ्रांशिक शर्करा मिलाने का कारण 500, समाप्त-बिन्दु पर लवण मिलाने का कारण 500, समाप्त-बिन्दु पर सिरका मिलाने का कारण 500, कंचप के लिए उपयुक्त सिरका 500 संयोजी-पदार्थ तथा कंचप में उसका प्रभाव 501, टमाटो साँस 504, चरपरा टमाटो साँस 505, टमाटो मसाला साँस 505, कुछ अन्य सान्द्रीकृत उत्पाद 506, कुकुरमुत्ता कंचप 506, सोया साँस 507, चटनी 507, ग्राम चटनी 508, ग्राम फाँको की चटनी 509, सेब चटनी 510, चाँस की मीठी चटनी 510, चाँवले की चटनी 511.

#### भाग-4

### 1. उपोत्पाद

515

नींबूवर्गीय फलों से उपोत्पाद 515, साइट्रिक अम्ल निर्माण 516, नींबूवर्गीय फलों से तेल 516, अनश्राम अवशेषों से उपोत्पाद 517, टमाटर अवशेष 518, अमरूद अवशेष 518, अंगूर अवशेष 519, पपीता तेल 519, फंशन फल अवशेष 520, खूबानी तेल 520, आम अवशेष 520, सन्तरा छिलके से मिथ्री 520, एल्कोहॉल उत्पाद 521, खाद्य प्रकिण्व 521, पैकिटन, पैकिटन रसायन तथा निर्माण 522, यन्त्र तथा सामग्री, 523,—(1) कच्चा माल तथा उसका उपचार 523, (2) पैकिटन निचोड़ तथा उसका निर्मलीकरण 523, द्रव पैकिटन निर्माण 524, (3) पैकिटन को अलग करना 524, (4) सुखाकर चूर्ण बनाना 525, श्रेणीकरण विधि 525.

शब्दावली

527-36

Bibliography

537-44



भाग-1

# परिरक्षण सिद्धान्त



## परिरक्षण--एक परिचय

### उत्पत्ति

परिरक्षण का इतिहास, भूखे मानव द्वारा उसके खाने के लिए की गई खोज की कहानी है। भूख ने उसे कई सबक सिखाये, इनमें से एक है खाद्य परिरक्षण विज्ञान—पकाल में भूख से बचने का एक उपाय। फल तथा तरकारी परिरक्षण इस विज्ञान का एक मुख्य भंग है।

हजारों साल पहले मनुष्य पशु तुल्य था। वह श्राज की तरह खाद्य पदार्थों का उत्पादन नहीं करता था, अपने लिए वह यह सामग्री जंगलों में भटकते हुए एकत्र करता था। धीरे-धीरे मनुष्यों की संख्या बढ़ती गई, जीवन-यापन करना एक समस्या बन गई। खाद्यान्न की तरह उसे कई समस्याओं का सामना करना पड़ा। आखिर वह एक जंगल को छोड़, जंगल-जंगल भटकने लगा।

किसी जंगल में उसे सूखे फलों का आहार मात्र ही उपलब्ध हुआ। सुकाल में फलों की सुखाने की तकनीक का उसे आभास हुआ और इसका उसे एक सबक मिला।

दूसरा सबक उसे तब मिला जब वह शीत प्रदेशीय जंगलों में पहुँचा और उसने पिघलते हुए बर्फ के बीच में पड़े फलों तथा मरे हुए जानवरों को बिना सड़े-गले पाया। उसने अनुभव किया कि हिमपात से पूर्व गिरे फल और मरे हुए जानवर हिमपात में बर्फ की तहों में दबे रहे, इनमें किसी तरह की विकार-क्रिया नहीं हुई; तब उसे पता लगा कि बर्फ की गुफाओं में, जहाँ बर्फ कभी नहीं पिघलती, फल तथा मांस को सुरक्षित रखा जा सकता है।

आहार के लिए उनका देश-विदेश भ्रमण होता ही रहा। एक दिन जंगल की आग में भूलसे हुए कन्दमूल फल उसे प्राप्त हुए, साथ ही आग और धुएँ से सूखा भुलसा मांस भी। यह उन्हीं जानवरों का था जिनका वह शिकार कर अपना निर्वाह करता था। उसने इन चीजों को खाकर अनुभव किया कि भुलसे मांस व फलों का स्वाद कच्चे फलों तथा मांस से भिन्न था। उसे उस दिन आग का एक दूसरा उपयोग मालूम हुआ। खाद्य पदार्थों को इसी प्रकार आग में भून कर तथा धुआँ लगा कर रक्षित भी उसने सीखा।

समस्याओं का अन्त यही नहीं हुआ। घूमते-फिरने वह थक गया और जहाँ वह 10,000 एकड़ में घूम कर खाद्य पदार्थ एकत्रित करता होगा, वहाँ यह क्षेत्र 1000 एकड़ ही रह गया। इस काल में ही उसने तय किया कि खाद्य सामग्री का उत्पादन करना ही होगा। इसके लिए उसने कुछ भूमि को घेर लिया। उसने यह तय किया कि उसके द्वारा घेरे गये क्षेत्र में किसी अन्य व्यक्ति का अधिकार नहीं होगा। इसी प्रकार उसने सीमित भूमि से जीवन निर्वाह करना सीखा। खाने तथा कृषि उत्पादन के लिए जंगल में से जानवरों को लाया गया। यह जीवन के लिए संघर्ष का काल था। इस काल में कितने ही कमजोर जन भूख से तड़प-तड़प कर मर गये होंगे। इस प्रकार वह जरूरी चीजों का सीमित क्षेत्र में उत्पादन कर निर्वाह करने लगा।



ग्र.र. जे. ब्राडबुड के कथनानुसार "आजकल के ईगाकी लोग ईसा से 6000 वर्ष पूर्व इसी प्रकार बसे थे, अर्थात् उत्पादक बने थे," मगर मस्कृति केवल 3000 वर्ष ही पुरानी है।

बचा हुआ साध पदार्थ कैसे परिरक्षित करना है, यह अपने बीते हुए काल को याद दिलाता रहा।

इस प्रकार व्यवस्थित तथा अव्यवस्थित रूप से विकसित, मग्रह-उत्पादन-परिरक्षण पद्धतियाँ इस जगत् के कौनसे भाग से कथे शुरू हुई, यह कहांना असम्भव है। आवश्यकता आविष्कार की जननी है। उस समय भाषा इतनी विकसित नहीं थी। पंतुक सम्पत्ति के रूप में पूर्वजों द्वारा प्राप्त अनुभवों से मानव लाभ उठाता आ रहा था। इसमें कहीं-कहीं सुधार भी लाये गये। चटनी, मुरब्बा, शर्बत, दही, मखन, धी आदि के अलावा सेला चावल, चिक्का, मूखे हुए फल आदि परिरक्षण किये गये पदार्थ ही हैं जिनका हम लम्बे समय तक उपयोग कर सकते हैं।

### आयुर्वेद तथा परिरक्षण विज्ञान

एलोपैथी चिकित्सा का इतिहास भारत में करीब 300 वर्ष पुराना है, इससे पहले ही यहाँ आयुर्वेद का आज से भी कहीं अधिक प्रचार था। फल तथा तरकारियों का अनाज की तरह केवल आहार के रूप में ही नहीं, बल्कि मनुष्य को स्वस्थ रखने के लिए भी सेवन जरूरी है, यह उस काल के आयुर्वेदाचार्य अली-भाति जानते थे। तत्कालीन आयुर्वेदाचार्य फलों में जड़ी-बूटियाँ मिला, परिरक्षण कर, रोग निदान हेतु रोगियों को आवश्यकता के समय में दिया करते थे। यह प्रथा आज भी प्रचलित है।

चीन में बहुत पहले ही फलों का शहद में परिरक्षण करने की प्रथा थी। उस समय भारत में नमक, तेल, गन्ने के रस, गुड, सिरके, नीबू के रस आदि से फलों का परिरक्षण किया जाता था।

### मदिरा तथा घैदिक भारत

पूर्व-पश्चिम देशों में आज भी मदिरा का प्रचार प्रचुर मात्रा में देखने को मिलता है। इतिहासकारों के अनुसार अंगूर के रस से मदिरा बनाने का इतिहास 4000 वर्ष पुराना है। मगर भारत में वैदिक काल में इसका अधिक प्रचार था। इन तथ्यों के वेद साक्षी हैं।

### परिरक्षण विज्ञान का इतिहास

नव इतिहास के वर्णन 17वीं शताब्दी के अन्त से या 18वीं शताब्दी से आरम्भ होते हैं। 1790 ई० में जब फ्रांस में युद्ध अपनी चरम सीमा पर था, उस समय सेनाओं तथा फ्रांसिसियों को अकाल का सामना करना पडा। अचार तथा मूखे साध पदार्थों के अधिक सेवन से लोग बहुत ऊबने लगे, साथ ही इन पदार्थों की कमी होती रही। फ्रांस की सीमाओं पर युद्ध काल में खाद्य पदार्थों भेजना भी आसान काम नहीं था। अतः उन्होंने तय किया कि अधिक भोजन की मात्रा बार-बार भेजने से बचने का एक मात्र उपाय परिरक्षण ही है। इसलिए नैपोलियन बोनापार्टे ने घोषणा की कि जो व्यक्ति नई परिरक्षण विधि की खोज करेगा उसे 12,000 फ्रैंक का पुरस्कार दिया जावेगा।

### अपर्टीकरण (Appertizing)

साध पदार्थों को बर्तन में रख कर उसे वायुरोधी अवस्था में बन्द कर पकाया जाय तथा उन्हें उपयोग में लेने से पूर्व खोला न जाय, तो वे उस समय तक सुरक्षित अवस्था में

रहेंगे। इस तकनीक का अनुभव फ्रांस के एक हल्वार्ड (अपाट) ने अपने रसोईघर में काम करते समय किया। इसी प्रकार के प्रयोग को अपने अपार्टीकरण का नाम दिया। इस खोज के लिए 1805 में उसने नैपोलियन से उक्त पुरस्कार प्राप्त किया। उसके मतानुसार खाद्य पदार्थों को वायुशून्य डिब्बों में भर कर पकाया जाय तो उसके अन्दर का आहार परिरक्षित हो जायेगा। सन् 1795 में अपाट ने यह प्रयोग प्रारम्भ किया, लेकिन ऊष्मा-प्रयोग से खाद्य-पदार्थ खराब नहीं होगा, इस तथ्य को अपाट के पहले स्पलनजीनी ने सिद्ध किया था। इसलिए साद्य-पदार्थों की डिब्बाबन्दी का पाश्चात्य देशों में प्रचार होने लगा। 50 साल इस तरह बीत गये।

### ड्यूरेन्डे का योगदान

अप्रेज पीटर ड्यूरेन्डा ने डिब्बों की चद्दरों में कई सुधार किये तथा डिब्बों के अलावा, बोटलो में भी परिरक्षण के कार्य को सिद्ध करके बतलाया। सन् 1810 में ड्यूरेन्डे ने सरकार से इस कार्य का अधिकार सुरक्षित (पेटेण्ट) करवा लिया। सन् 1824 में अपाट ने 50 विभिन्न साद्य पदार्थों की केनीकरण (डिब्बा-बन्दी) की तकनीक तैयार की।

### “प्रेशर कूकर” का आविष्कार

1851 में अपाट के पुत्र कैंबेलियन अपाट ने प्रेशर कूकर (Pressure Cooker) का आविष्कार किया। इसकी वजह से डिब्बा-बन्दी सरल हो गई। साथ ही कई नये पदार्थों का परिरक्षण भी सम्भव हो सका।

### लुई पाश्चर का योगदान

सन् 1862 में फ्रांस की विज्ञान अकादमी में प्रस्तुत की गई रिपोर्ट में लुई पाश्चर ने सिद्ध किया कि मदिरा (वाइन) बियर आदि के खराब होने के कारण उसमें लगने वाले सूक्ष्म पौधे हैं जो कि हमें नग्न नयनों से दिखाई नहीं देते। मदिरा, बियर आदि तैयार करके शुद्ध बोनलों में भर कर गर्म की जाय तो वे खराब नहीं होती हैं, क्योंकि उसमें प्रविष्ट हुए सूक्ष्म पौधे ऊष्मा के कारण या तो नष्ट हो जाते हैं या उनकी कार्यक्षमता कम हो जाती है। वायु में भिन्न-भिन्न जाति व उपजाति के करोड़ों सूक्ष्म पौधे तैरते रहते हैं। इसी प्रकार लुई पाश्चर ने यह सिद्ध किया कि निकोला अपाट की जादूगरी से नहीं, बल्कि सूक्ष्म-जीवियों के नष्ट होने से ही खाद्य पदार्थ खराब नहीं होते हैं। लुई पाश्चर ने निकोला अपाट के 50 साल बाद इसे सिद्ध किया। यह आविष्कार केवल खाद्य परिरक्षण के लिए ही नहीं, बल्कि शल्य चिकित्सा (Surgery) आदि के लिए भी महत्वपूर्ण योगदान था। यही कारण था कि रोगजनक सूक्ष्म पौधे तथा रोगाणुओं को नष्ट करने के लिए जो ऊष्मा-प्रयोग लुई पाश्चर ने किये, उन्हें उस महान् वैज्ञानिक की याद में पास्तुरीकरण (Pasteurization) के नाम से जाना जाता है।

### रासायनिक परिरक्षक-(Chemical Preservative)

सन् 1874 में श्रीबर ने स्टीम प्रेशर रिटोर्ट (Steam pressure retort) का आविष्कार किया। जिस समय अपाट, उसके पुत्र तथा लुई पाश्चर के आविष्कारों में छोटे और बड़े कई सुधार लाये जा रहे थे, उस समय दुनिया के कई अन्य देशों में खाद्य-पदार्थों को, रासायनिक पदार्थों की मदद में परिरक्षित करने के प्रयोग भी चल रहे थे। पाश्चात्य देशों के लोगों ने यह अनुभव किया कि अण्डे को “सोडियम सिलिकेट” घोल (Sodium Silicate Solution) में रखा जाय तो खराब नहीं होगा। इसी प्रकार कुछ

अन्य पाश्चात्य लोग बोरिक अम्ल (Boric acid), बोरेकम, सैलीसिनिक ऐमिड (Salicylic acid), फार्मलडीहाईड (Formaldehyde), बेंजोईक अम्ल (Benzoic acid), तथा सोडियम बेनजोएट (Sodium Benzoate) काम में लेते थे। मगर इसमें कई रासायनिक मनुष्यों को भ्रवस्थ बनाने वाले विपाक पदार्थ थे। अतः खाद्य पदार्थों में इनके प्रयोग करने की प्रथा को सरकार ने अर्धघ घोषित कर दिया।

### युद्ध एक आशीर्षद

प्रथम विश्व-युद्ध में फल तरकारी परिरक्षण में ग्राम स्तर पर विशेष विकास हुआ। सन् 1947 में अकेले जर्मनी में ही 30,000 टन फालू सुखाये गये थे। स्वचालित यंत्रों की सहायता से परिरक्षित पदार्थों के विटामिन्स का नाश नहीं होता। ऐसी पद्धतियों के विकास से परिरक्षण-जगत् में सराहनीय कार्य हुआ।

भारत एक शाकाहारी देश है। फिर भी यहाँ फल तथा तरकारी परिरक्षण में कोई विशेष कार्य नहीं हुआ था। इस कार्य का उल्लेख अंग्रे के अध्याय में किया गया है।

### ऊर्जा तथा फल तरकारियाँ

“भारत में फलों की खेती” नामक पुस्तक के रचयिता डब्लू० यू० बी० हेस ने अपनी पुस्तक में लिखा है कि गेहूँ की तुलना में फलों से ऊर्जा, प्रति एकड़ की दर से अधिक प्राप्त होती है, जो कि निम्न सारणी से स्पष्ट है :—

#### सारणी-1

फसलों के नाम	प्राप्त ऊर्जा (कैलोरी) (प्रति एकड़ की दर से)
1. गेहूँ	1,034,880
2. केला	15,411,200
3. अमरुद	1,511,532
4. पपीता	18,923,520
5. आम	2,688,000

उपर्युक्त सारणी से स्पष्ट है कि भारत में स्वतः प्रचुर मात्रा में पैदा होने वाले फलों में पपीता, केला तथा आम की क्रमशः प्रथम, द्वितीय तथा तृतीय श्रेणी है।

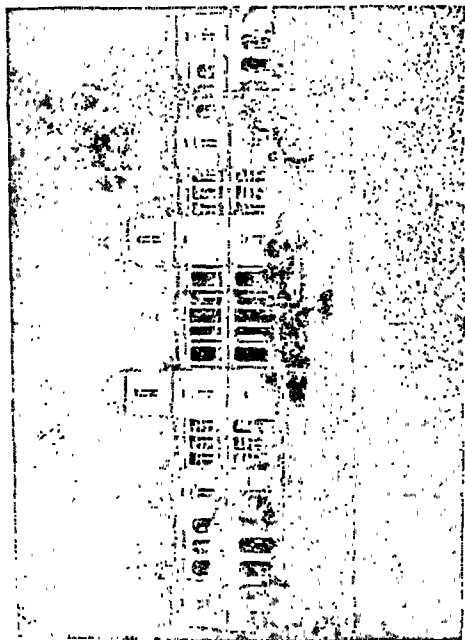
### भारत में फल परिरक्षण व्यवसाय

अचार, मुरब्बा आदि डालने की प्रथा भारत में पीढ़ी दर पीढ़ी चली आ रही है। मगर यह सब देशी प्रथा से ही परिरक्षित किया जाता रहा है। द्वितीय विश्व-युद्ध के बाद इनका परिरक्षण वैज्ञानिक तथा सुव्यवस्थित ढंग से आरम्भ किया गया। भारत में अंग्रेजी शासकों ने कुछ खाद्य परिरक्षण शालायें आरम्भ तो की थी, मगर उनका लाभ केवल सैनिकों के लिए ही उपलब्ध होता था। सन् 1935 में बम्बई में प्रथम व्यावसायिक कारखाने का निर्माण हुआ। उसके अनुसरण में मद्रास, कलकत्ता, उत्तरप्रदेश तथा पंजाब में भी कारखाने स्थापित किये गये।

### स्वतन्त्र भारत में फल-परिरक्षण काल

सन् 1947 में भारत स्वतन्त्र हुआ। जन-साधारण के लिए कई कार्य किये गये। अन्य राष्ट्रों के समान आर्थिक, सामुदायिक एवं वैज्ञानिक क्षेत्रों में प्रगति करने की उमर

लोगों में उभर आई। इस क्रम में सन् 1950 में केन्द्र सरकार ने कर्नाटक (मैसूर) राज्य में केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान संस्थान की स्थापना की।



चित्र 1.—केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान संस्थान, मैसूर

खाद्य परिरक्षण के प्रतिरिक्त, ग्रामतीर पर फल-परिरक्षण पर कई अनुसन्धान वहाँ किये जा रहे हैं, जो देश और देशवासियों के हित में सफलता प्राप्त कर रहे हैं। इसके प्रतिरिक्त लखनऊ, नागपुर, बम्बई, त्रिचुर, चण्डीगढ़, त्रिवेन्द्रम आदि प्रदेशीय अनुसन्धान-शालायें कार्यरत हैं। इनका उद्देश्य वहाँ के व्यवसाय विकास, उचित तकनीकी ज्ञान तथा

वहाँ उपलब्ध कच्चे माल का अन्वेषण करना है। भारत की आर्थिक स्थिति व जन-कल्याण को ध्यान में रखते हुए सन् 1958 में सरकार ने खाद्य परिरक्षण व्यवसाय विकास संस्थान की स्थापना की, जिसका उद्देश्य इस व्यवसाय के लिए उपयुक्त कच्चा माल एवं यन्त्र सामग्री आदि प्राप्त करना, उत्पादित खाद्य-सामग्री को निर्यात करना तथा साथ ही निजी क्षेत्रों में इस व्यवसाय को बढ़ाने का उपाय ढूँढ़ना तथा समय-समय पर सरकार को अपने कार्य से अवगत करना है। इस संस्थान को सचिवालय, वाणिज्य-व्यवसाय मन्त्रालय के साथ जोड़ा गया।

1960 में केन्द्रीय खाद्य-प्रौद्योगिक अनुसन्धान-संस्थान (Central Food Technology Research Laboratory) के तीन प्रमुख वैज्ञानिकों (डॉ. गिरिधारी लाल, डॉ. जी. एस. सिद्धप्पा तथा जी. एन. टण्डन) ने मिलकर सर्व-प्रथम एक अंग्रेजी पुस्तक लिखी, जो आज भी भारत में फल तथा तरकारी परिरक्षण की मान्यता प्राप्त पुस्तक मानी जाती है। इससे फल परिरक्षण व्यवसाय के प्रसार में काफी योगदान मिला। इस क्षेत्र के एक प्रसिद्ध तथा अग्रगण्य वैज्ञानिक को हम भुला नहीं सकते, वे हैं श्री लाल सिंह, जिन्होंने विश्व-विख्यात वैज्ञानिक क्रुस (Cruess) के साथ मिलकर भी फल परिरक्षण क्षेत्र में काफी काम किये हैं। इसके अलावा डॉ० वि० सुब्रमण्यम् केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान-संस्थान के सर्व प्रथम निदेशक तथा भूतपूर्व निदेशकों में डॉ. एच. ए. वी. पारपीया तथा डॉ० बी० एल० आंवला एवं वर्तमान निदेशक श्री सी० पी० नटराजन आदि उल्लेखनीय वैज्ञानिकों में से प्रमुख हैं, जिन्होंने खाद्य परिरक्षण विज्ञान के क्षेत्र में काफी योगदान दिया है।

### खाद्य तथा पोषण बोर्ड (Food and Nutrition Board)

जुलाई 1973 में उपर्युक्त कार्यों के लिए खाद्य परिरक्षण तथा खाद्य परिरक्षण व्यवसायों को अधिकार पत्र (Licence) देने से सम्बन्धित कार्यों के लिए इस बोर्ड की स्थापना की गई। यह विभाग खाद्य, कृषि, सामुदायिक विकास तथा सहकारिता मन्त्रालय विभाग के साथ जोड़ दिया गया। नये कारखानों की स्थापना के लिए उचित मलाह प्राप्त करना, फल उत्पादन नियम (Fruit Product Order) प्राप्त करना आदि कार्य इस बोर्ड के अधीन हैं।

आज भारत में 2624 फल परिरक्षण कारखाने कार्य कर रहे हैं, जिन्हें इस बोर्ड द्वारा अधिकार-पत्र प्राप्त है। भारत में खाद्य परिरक्षण कारखानों की प्रपेक्षा फल-परिरक्षण कारखानों की संख्या अधिक है। सन् 1984 में एक लाख मेट्रिक टन फल-तरकारी उत्पादों का उत्पादन हुआ था।

इन कारखानों में मुख्यतः कार्बोनीकृत (Carbonated) फल वर्ग पेय पदार्थ, अचार व अकार्बोनीकृत फल पेय आदि तैयार किये जाते हैं। यह तथा मारग्री-2 से स्पष्ट होता है।

मगर सन् 1984-85 के आँकड़ों के अनुसार 5238 लाख रुपये मूल्य की संसाधित (Processed) फल तथा तरकारियाँ निर्यात की गईं। अब भारत में 46 मीट्रिक टन में अधिक मात्रा में फल तथा तरकारियाँ उत्पादित किये जाते हैं। अजंकल लगभग तेरह लाख हेक्टर में फलों की खेती तथा बीस लाख हेक्टर में तरकारी की खेती की जाती है। जहाँ इन फसलों की अधिकता होती है, वहाँ से अन्य प्रदेशों में इसे भेजा जाता है। कई प्रदेशों में मान का मूल्य इतना अधिक हो जाता है कि वहाँ के लोगों की श्रम-शक्ति में बाहर

## सारणी-2

1980 में भारत में उत्पादित फल तरकारी उत्पादों का विवरण

क्र.सं.	उत्पाद का नाम	वजन : (मीट्रिक टन में)
1	कैलीफ़्लोर/बोतलीकृत फलोत्पाद	4901
2	कैलीफ़्लोर/बोतलीकृत तरकारी उत्पाद	5379
3	जेम, जेली, मारमलेड	3484
4	फल रस	14511
5	फल गूदा (लुगदी)	10911
6	स्क्वैश, क्रश, कोरडियल	5712
7	फल शर्बत (फ्रूट सिरप)	200
8	फल मारमलेड (फ्रूट नक्टेड)	183
9	आर. टी. एस. फल पेय (आर. टी. एन. विवरेज)	8587
10	सान्द्रीकृत फल रस	635
11	चटनी	1781
12	विभिन्न प्रकार के आचार	14292
13	ग्राम की पाँके (लक्षण शील में)	5842
14	विभिन्न मुरब्बे	3449
15	फल, मिथी एवं मणिमण फल (फल एवं छिलके)	1409
16	निर्जलीकृत फल	32
17	निर्जलीकृत तरकारियाँ	1227
18	हिमीकृत फल (फ्रोजन फ्रूट)	0
19	हिमीकृत फल उत्पाद (फ्रोजन फ्रूट प्रोडक्ट)	264
20	हिमीकृत तरकारियाँ	367
21	टमाटर उत्पाद (टमाटो प्रोडक्ट)	5629
22	सॉस (टमाटर रहित)	1033

हो जाता है। कई प्रदेशों में मान परिवहन एवं शीतागारी की कमी होने के कारण अधिकतर उत्पाद सड़-गले कर नष्ट हो जाते हैं। कई बार तो किसान को अपनी फसल पर किये गये व्यय से बंचित रहना पड़ता है। ऐसी परिस्थितियों में फलों तथा तरकारियों का परिरक्षण ही एक श्रेष्ठ उपाय है, जिससे हम फलों तथा तरकारियों को ज्यों की त्यों या अन्य पदार्थों में परिणत कर परिरक्षित कर सकते हैं, जिन्हें कुछ समय बाद भी बेचा जा सकता है। परिरक्षित उत्पाद बहुत समय तक सड़-गले बिना रह सकते हैं। परिरक्षित किये गये पदार्थ उसके कच्चे माल से कम जगह भी घेरते हैं, जिससे गोदामों में काफी मात्रा में परिरक्षित उत्पाद संग्रहीत किये जा सकते हैं। उदाहरणार्थ बीस हजार टन आलू को मुखार्य तो करीब चार हजार टन ही रह जायेंगे। वे आलू न तो खराब होंगे और न उनमें अंकुरण होगा, तथा सूखने के बाद जगह भी कम घेरेंगे। इस तरह परिरक्षित पदार्थों से किसान तथा उपभोक्ता दोनों को लाभ होगा। इतना उपयोगी व्यवसाय फल तथा तरकारी-परिरक्षण। अकाल तथा युद्ध-काल में, राहत कार्य के लिए तथा में अनिवार्य खर्च परार्थ के रूप में, आज विश्व-भर में परिरक्षित उत्पाद ही काम में जाते हैं।

फल तथा तरकारियाँ, उगाने से लेकर पकने तक, प्रकृति में प्राँधी तथा वर्षा के कारण भड़ते रहने हैं। इन्हें सुचारू रूप से काम में लिया जाय तो स्वादिष्ट व्यंजनों का रूप दिया जा सकता है। जैसे—ग्रचार, सिरका (चुक) इत्यादि और उचित लाभ उठाया जा सकता है।

### फल-तरकारी उत्पादन

भारत एक ऐसा देश है जहाँ शीतोष्ण जलवायु उपोष्ण तथा ऊष्ण कटिबन्ध तीनों पाये जाते हैं। उत्तर भारत के काश्मीर, कुल्लू, कागरा, पंजाब, फोटागढ़, हिमाचल प्रदेश, उत्तर प्रदेश, कुमायूँ पहाड़ियाँ शीतोष्ण कटिबन्ध में आते हैं। वहाँ सेब, आड़ू, नाशपाती, अखरोट, बादाम और चेरी (Cherry) अधिक पैदा होते हैं। जहाँ परिरक्षण की बहुत कमी है किसानों को अपनी उत्पाद सामग्री कम दामों में बेचनी पड़ती है।

इसी प्रकार पन्जाब, उत्तर प्रदेश, बिहार, मध्य प्रदेश, आसाम, राजस्थान व पश्चिम बंगाल के कुछ भाग उपोष्ण कटिबन्ध में आते हैं, जहाँ सन्तरा, चकोतरा, लीची, अनार, बेर तथा उष्ण कटिबन्धों के आम, केला, बेर आदि भी उगाये जाते हैं, जो देश के अन्य भागों में पहुँचते-पहुँचते काफी महँगे हो जाते हैं।

मध्य प्रदेश व पश्चिमी बंगाल के दक्षिणी जिले तथा बम्बई, आसाम, आन्ध्र प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, केरल आदि प्रदेश उष्ण कटिबन्ध प्रदेश में आते हैं। इसी प्रकार दक्षिण भारत में आम, केला, चीकू, पपीता, अनन्नास, सन्तरा, काजू, नारियल आदि की खेती अधिक की जाती है, जो दुनिया के किसी भी अन्य देश में इतनी विभिन्न फल-तरकारियाँ पैदा नहीं होती। अतः भारत में विभिन्न जलवायु के फल तथा साग-सब्जियाँ पैदा की जा सकती हैं। मगर फल दूसरे प्रदेश में भेजा जाय और उसके दाम न बढ़ें तो माँग अधिक हो सकती है। यह तभी सम्भव हो सकता है जबकि परिरक्षण विज्ञान का विकास हो। कुछ फल तथा तरकारियाँ ऐसी होती हैं जिनकी उपज प्रदेशों में भरपूर होती है और खपत उतनी नहीं होती, लेकिन अन्य प्रदेशों में उसकी माँग अधिक होती है। ऐसी फसल के व्यापार से उन प्रदेशों की आय में तथा राष्ट्रीय आय में वृद्धि की जा सकती है जैसे अनन्नास भारत के आसाम, केरल, मैसूर आदि प्रदेशों में भरपूर पैदा होता है। वहाँ एक किगो का दाम 60 पैसे होता है, जबकि भारत के उत्तरी भागों में करीब 2.50 रुपये किगो के भाव में बेचा जाता है। अनन्नास का यदि परिरक्षण कर प्रदेशों में भेजा जाय तो यह कम मूल्य में उपभोक्तियों को प्राप्त होगा।

आज इसके लिए त्रिन वस्तुओं की आवश्यकता है, जैसे—विजली, उपकरण, चीनी तथा अन्य कच्चा माल वे भारत में सुलभता से प्राप्त होते हैं। तकनीकी ज्ञान की भी कमी नहीं है। लेकिन आम जनता में इस विज्ञान के प्रचार की कमी है। फिर भी भारत-सरकार इस व्यवसाय के विकास की दशा में तथा इस व्यवसाय से होने वाले उत्पाद को निर्यात करने के क्रम में कदम उठा रही है, नाकि इस व्यवसाय की दिन-प्रति-दिन प्रगति हो सके। आज भारत में परिवहन व्यवस्था भी बढ़ रही है, भारत के एक कोने से दूसरे कोने तक शीघ्रगामी गाड़ियाँ भी शुरू हो चुकी हैं, जिसमें एक प्रदेश का मान कम समय में दूसरे प्रदेश को पहुँचाया जा सके।

सन् 1961 में 26,08,48,824 रुपये मूल्य के परिरक्षित फल तथा तरकारियाँ निर्यात की गईं (मगर सन् 1984-85 में यह 5,238 लाख रुपये मूल्य की रही) उसी

काल में हमने 20,38,67,091 रुपये के मूल्य की सामग्री आयात की, जबकि 1947 तक उपयुक्त सामग्री के लिए भारत को विदेश के आयात पर निर्भर रहना पड़ता था। यह स्वतन्त्रता के बाद व्यावसायिक तथा सरकार द्वारा विदेशों में मिलकर किये गये सर्वेक्षण तथा प्रयासों का फल था। इसके अलावा सरकार नये कारखाने खोलने तथा पुराने कारखानों को नया रूप देने के लिए यथेष्ट मात्रा में धन देकर प्रोत्साहित कर रही है। यह राशि व्यवसायियों को ऋण के रूप में, डिब्बा बन्दी की चद्दों में रियायत के रूप में चीनी के अधिभार से मुक्त रूप में दी जाती है।

इन कारणों से इस व्यवसाय का विकास तो हो ही रहा है, साथ ही टिन एवं प्लास्टिक व्यवसाय, मुद्रणालय, चीनी व्यवसाय आदि भी सुचारू रूप में विकसित हो रहे हैं और अधिक लोगों को रोजगार प्राप्त होता है, अतः यह देश और देशवासियों के हित में अत्यन्त उपयोगी व्यवसाय रहा है।

फल तथा तरकारी परिरक्षण विज्ञान, रसायन, भौतिकी, प्राणि-जीवी एवं सूक्ष्म जीव आदि विज्ञान पर आश्रित है। इस विज्ञान के साथ अभियान्त्रिकी का और समावेश किया जाय तो यह प्रौद्योगिकी (Technology) हो जाता है।

सन् 2000 तक भारत में फल-तरकारियों की पैदावार तथा उनके उत्पादों के उपभोग की स्थिति - एक अवलोकन-

भारत में करीब 16.9 करोड़ हेक्टर भूमि में खेती होती है। मगर फल तरकारियों की खेती केवल 1.1 करोड़ हेक्टर में ही की जाती है। तदनुसार हमारे देश में 4.6 करोड़ टन फल तरकारियाँ पैदा की जाती हैं। इसमें फल 2.9 करोड़ टन एवं तरकारी केवल 1.7 टन ही है।

सन् 1981 के जनगणना के अनुसार भारत की कुल आबादी 68.3 करोड़ है। अगर हम मान लें कि 68.3 आबादी सारी की सारी व्यस्क पुरुष है जो सामान्य थम करने वाले हैं तो हमें करीब 10.7 करोड़ टन फल तरकारियाँ प्रति वर्ष चाहिए, क्योंकि औसतन एक व्यक्ति को कम से कम 300 ग्राम तथा 30 ग्राम साग फल प्रतिदिन खाने चाहिये। परन्तु हम केवल 4.6 करोड़ टन फल तरकारियाँ ही पैदा करते हैं। फलम्बन 6.1 करोड़ टन फल तरकारियों का कम उत्पादन हो रहा है। इसलिये एक भारतीय औसतन प्रतिदिन 30 ग्राम तरकारी तथा 80 ग्राम फल खाता है, जबकि उद्यानिक क्षेत्र में विकसित देशों में प्रतिदिन प्रति व्यक्ति को खपत 362 ग्राम तरकारी तथा 316 ग्राम फल है। हमारे देश में तरकारी कम पैदा की जाती है जबकि फलों की पैदावार अधिक है। इसलिये ये सारे भारत में फल मस्ते एवं तरकारियाँ महंगी बिकती है।

सन् 2000 में फल तरकारियों की हमारी आवश्यकता इससे भी अधिक होगी क्योंकि उस समय तक हमारे देश की आबादी 100 करोड़ हो जाने की संभावना है। अगर आबादी पर नियंत्रण नहीं रखा गया तो इसमें भी परिवर्तन आ सकता है।

अगर मान लें कि हमारे फल तरकारी उत्पादन की गति 1975 से 1981 तक की तरह बढ़ती रहे तथा विशेष परिवर्तन नहीं आए तो सन् 2000 में 80 मिलियन टन फल तरकारियाँ ही पैदा होगी, यानि तब तक 7.7 करोड़ टन कम हो जायेगी। हमारे शब्दों में हमारी कुल फल तरकारियों की आवश्यकता 15.6 करोड़ टन लगभग होगी और हम सिर्फ इस आवश्यकता का आधा भाग ही पैदा करते होंगे।



### फल तरकारी संसाधन पर एक श्रवणलोकन

भारत में कुल पैदावार, फल तरकारियों का 0.72 प्रतिशत ही संसाधन के लिए काम में आता है, तदनुसार 1984 में भारत में एक लाख मेट्रिक टन फल तरकारियों संसाधन की गई। इनमें अधिकांश फलोत्पाद है। तरकारी उत्पाद केवल 6606 मेट्रिक टन थे। इसमें भी अधिकांश कंजीकृत, बोटलीकृत तरकारियाँ एवं निर्जलीकृत तरकारियाँ थी जो निर्यात की जाती है। अधिक जानकारी के लिए इसी अध्याय में सारणी संख्या 2 का श्रवणलोकन करें।

इसको मद्धे नजर रखते हुए अनुमान लगाया जा सकता है कि सन् 2000 तक भारत केवल 250350 मेट्रिक टन फल तरकारी संसाधित कर पायेगा।

### भारत में संसाधित फल तरकारी की खपत

आज संसाधित फल तरकारियों में से करीब 39 प्रतिशत निर्यात की जाती है जो 1984-85 में करीब 5238 लाख रुपये की थी, जिसमें 611 लाख रुपये का आमरस, 3633 लाख रुपये की अन्य कंजीकृत, बोटलीकृत फल पदार्थ, 115 लाख रुपये की कंजीकृत तरकारियाँ, 336 लाख रुपये की निर्जलीकृत तरकारियाँ एवं 543 लाख रुपये की आचार एवं चटनियाँ निर्यात की गई थी।

करीब 30 प्रतिशत संसाधित फल तरकारियाँ संतियों के लिये, सुरक्षा विभाग एवं देश के पाच सितारा होटलों द्वारा खरीदी जाती है। केवल 31 प्रतिशत संसाधित फल तरकारियाँ देश के साधारण बाजारों में विक्री के लिये आती है। इनका उपयोग अधिकतर देश में सम्पन्न लोगों द्वारा ही किया जाता है।

देश के विभिन्न नगरों में रहने वाले अधिकांश मध्यवर्गीय लोग ताजा फल तरकारी ही खाना पसन्द करते हैं, क्योंकि संसाधित फल तरकारियाँ उनके खरीदने की क्रय शक्ति के बाहर है। संसाधित फल तरकारियों को सरकार द्वारा भोग-विलास के पदार्थों में रखा गया है। फलस्वरूप विभिन्न प्रकार के कर वसूल किये जाते हैं, जबकि रेडियों ही नहीं दूरदर्शन को भी भोग विलास से साधनों से बाहर रखा गया है। जब तक संसाधित फल तरकारियों को अत्यावश्यक साधनों में नहीं रखा जावेगा तब तक संसाधित फल तरकारी उत्पादन में बढोतरी होना संभव नहीं होगा।

जबकि संसाधित फल तरकारियों को विदेशों में एक अतिआवश्यक वस्तु माना गया है, फलस्वरूप वहाँ संसाधित फल तरकारियों का दाम आम जनता की क्रय शक्ति के अनुकूल रहते हैं। तथा कई ताजा तरकारियों के दामों से सस्ते भी रहते हैं। इसलिये उनके देश की पैदावार करीब 40 से 70 प्रतिशत फल तरकारियाँ विभिन्न उत्पादों के लिए काम में ली जाती है। वहाँ फल तरकारियों की तुड़ाई के बाद, अपने देश की भाँति सड़गल कर उतनी मात्रा में नष्ट नहीं होती। भारत में 20 से 30 प्रतिशत फल तरकारियाँ तुड़ाई के उपरान्त, उपभोक्ताओं तक पहुँचने के पहले, सड़गल कर नष्ट हो जाती है, इन्हें विभिन्न उत्पादों में संसाधित कर सकते हैं। लेकिन प्रोत्साहन की कमी के कारण 20-30 प्रतिशत नष्ट हो रही है। फलस्वरूप करीब 1.5 करोड़ टन फल तरकारियाँ प्रतिवर्ष सड़गल कर नष्ट हो जाती है जिसका मूल्य करीब 10 अरब रुपये आँका जाता है।

### हमारी प्रामोण ग्रंथ ध्यवस्था

हमारी प्रामोण ग्रंथ ध्यवस्था कमजोर है। हमारी आवादी की 75 प्रतिशत जनसंख्या गाँवों में रहती है। वे अधिकांश कृषि मजदूर एवं कारीगर हैं, जो फल तरकारियाँ

खरीदने की क्षमता ही नहीं रखते। क्योंकि वे निम्न आय वर्ग के हैं। इसके अलावा उन्हें फल तरकारियों के गुण-दोष की जानकारी भी नहीं है। जब तक ग्रामीण आर्थिक परिस्थिति एवं शिक्षा पद्धति में सुधार गति और तीव्र नहीं की जायेगी तब तक तरकारी-फलोत्पादन होना असंभव होगा।

इसके लिए पैदावार केन्द्रों में ही अथं संसाधित फल तरकारी उत्पाद तैयार कराकर फिर कारखानों में भिजवाया जाय तो नगर का प्रदुपण ही नहीं अपितु गांवों में रोजगार उपलब्ध कराकर ग्रामीणों के शहर की ओर हो रहे पलायन को भी रोका जा सकेगा।

सरकार को चाहिए कि ग्रामीण क्षेत्रों में सार्वजनिक क्षेत्र की भूमि में वहाँ के विद्यालयों एवं अध्यापकों द्वारा फल तरकारियों की खेती कराई जावे तथा इसकी पैदावार को विद्यालयों में ही बाँटा जाय।

भारत में फल तरकारियों की पैदावार बढ़ाने एवं फसल कटाई के उपरान्त होने वाली क्षतियों को रोक कर फल तरकारी संसाधन में बढ़ावा देने के वास्ते विभिन्न कारणों पर चर्चा करने तथा उसके उपाय खोजने के लिए सरकार ने एक बोर्ड का गठन किया.... यह है....राष्ट्रीय उद्यानिका बोर्ड (हार्टीकल्चरल बोर्ड)। यह बोर्ड कृषि एवं ग्रामीण विकास मंत्रालय के अधिनस्थ है। राष्ट्रीय उद्यानिका बोर्ड हरियाणा राज्य के गुड़गांव में स्थापित किया गया है। इसका मुख्य कार्य राष्ट्रीय स्तर पर एक मंच तैयार करना, समन्वयन, फल-तरकारी उत्पादन एवं संसाधनों पर आवश्यक नियन्त्रण रखना होगा जिससे कि राष्ट्रीय स्तर पर आय एवं रोजगार की सुविधाएँ एवं खाद्य सामग्री उपलब्ध हो सके।

उपरोक्त बातों को मद्दे नजर रखते हुए हम कह सकते हैं कि सन् 2000 तक उद्यानिका क्षेत्र में एवं संसाधन क्षेत्र में आश्चर्यजनक वृद्धि होगी। इसलिए भारत में फल परिरक्षण व्यवसाय का भविष्य बहुत ही उज्ज्वल है।

□□□

## अध्याय 2

# परिरक्षण के नियम (Principles of Preservation)

फल-तरकारियाँ खराब क्यों हो जाती हैं ?

परिरक्षण के नियमों को भली-भांति समझने के लिए यह जानना है कि फल-तरकारियाँ क्यों खराब हो जाती हैं ? हम भली-भांति जानते हैं कि पेड़, पौधे जब पूर्ण अवस्था पाते हैं तब ही उनमें फूल आने लगते हैं। इन फूलों में परागण द्वारा फल लगते हैं। ये फल कालान्तर में बढ़ोतरी पाकर मंड संचयन करने लगते हैं। फलस्वरूप पूर्ण विकास करते हैं। इसके बाद प्रतिसधि अवस्था आ जाती है यानि मंड सुक्रोज (शर्करा) में बदलने लगते हैं। इसको ही हम फल पकना भी कहते हैं। इस अवस्था में हम पेड़ पौधों से फलों को अलग करें या नहीं तो भी पकने की प्रक्रिया चलती रहेगी। फलस्वरूप वे सुगन्ध से महकने लगते हैं। इस सुगन्ध से प्रकिण्व (खमीर या यीस्ट) फल की ओर आकर्षित होते हैं। प्रकिण्व फलों में प्रविष्ट कर उनमें पायी जाने वाली शर्करा को खाकर उसमें मद्यसार (एलकाहल) एवं कार्बन-डाई-ऑक्साइड पैदा करेंगे। मद्यसार की सुगन्ध से जीवाणु आकर्षित होकर एलकाहल का उपयोग कर सिरका में परिवर्तित कर देते हैं। इसी प्रकार से फल का अधिकांश खाद्य योग्य अंश विभिन्न सूक्ष्म जीवों (प्रकिण्व, सिरका जीवाणु एवं फफूँद) द्वारा खाये जाते हैं। बचे हुए सेल्यूलोज एवं बीज पेड़ पौधों से अलग होकर भूमि में गिर जाते हैं। कभी-कभी उपर्युक्त सभी क्रियाएँ पेड़ पौधों में या जमीन पर गिरने के बाद भी सम्पन्न होती हैं।

सेल्यूलोज को जमीन में पाये जाने वाले दीमक, केंचुवा आदि जीवों द्वारा खाया जाता है। बीज वर्षाकाल में पानी के साथ बह कर उचित स्थान पर गिर जाता है। वहाँ पर पुनः पेड़ या पौधा उग जाता है। ये पेड़-पौधे पूर्ण अवस्था पाकर पुनः जीवन चक्र चलाते रहते हैं।

इसी प्रकार तरकारियों में भी उपर्युक्त प्रक्रिया चलती रहती है। जैसे-मटर में फूल आते हैं फूल में बीज लगते हैं। बीज की बढ़ोतरी के आरम्भ में शर्करा संचयन होती है व पूर्ण अवस्था पाते-पाते शर्करा मंड में परिवर्तित हो जाती है। मटरो में जब शर्करा की मात्रा उच्चकोटि में प्राप्त होती है तब हम इन्हें साधारणतया सब्जी बनाने के काम में लेते हैं। पूर्ण रूप से पकने के बाद मटर बीज के काम आते हैं या खाने के, लेकिन उसमें मिठास नहीं होता। अन्य तरकारियों में भी फफूँद तथा जीवाणु प्रवेश कर तरकारी को खराब करते हैं या बढ़ोतरी के बाद बीज बनकर पुनः पौधे बन जाते हैं। भ्रम मानव उपर्युक्त फल तरकारियों को चाही गई अवस्था में तोड़ लेता है, तथापि संचयन काल में भी उपर्युक्त सूक्ष्म जीवों द्वारा उनके अस्तित्व को खत्म करने की प्रक्रिया यदि चलती रहती है तो इसे फसल कटने के उपरान्त ही कमियाँ कहा जाता है यानि कि इन खराबियों का कारण सूटमजीवी है। इनके द्वारा पहुँचाई गई खराबियों को सूक्ष्मजीव विह्वति (गराबी) कहते हैं। अधिक जानकारी के लिए इस ग्रन्थ के सूक्ष्म जीव तथा आहार नामक अध्याय का अवलोकन करें।

फलों को पेड़-पौधों से अलग करें या न करे, सूदमजीव इनमें प्रवेश करें या न करें फिर भी इनमें कई शारीरिक प्रक्रिया यानि फल की बढ़ोतरी, उसकी उपापचय प्रक्रिया आदि चलती ही रहती हैं यानि फल लगते समय मंड या शर्करा तथा उसके बाद मंड से शर्करा या शर्करा से मंड में परिवर्तित होना आदि के अलावा श्वसन प्रक्रिया भी अनिवार्य रूप से चलती रहती है। यह जैविक रासायनिक प्रक्रिया है।

प्रायः सभी फल पूर्ण विकास प्राप्त करके ही पकने लगते हैं, तब उनकी श्वसन-क्रिया में तीव्रता आ जाती है। यह प्रक्रिया फल पेड़-पौधों पर रहें तब भी चलती रहती है और उसे तोड़ लें, तब भी साथ ही फल का हरा वर्ण बदल कर पीले में या लाल में या दोनों के संयुक्त रंग में परिवर्तित होने लगता है। यह प्रक्रिया परांहरित अवक्रमण से या केरोटिनाइड उत्पन्न होने से या दोनों की संयुक्त प्रक्रिया से हो सकती है। इसके साथ ही पेक्टिन में परिवर्तन आता है, यानी प्रोटोपेक्टिन, पेक्टिक एन्जाइम की क्रिया से, पेक्टिन में परिवर्तित हो जाते हैं तथा उसके बाद पेक्टिन, पेक्टिक ग्रन्थल में परिवर्तित हो जाते हैं। जल अपघटन के कारण पोलिसेकेराइड्स जैसे मण्ड, हेमीसेल्यूलोज, साधारण शर्करा आदि के रूप में भी परिवर्तित हो जाता है। इसके साथ इथलीन उत्पादन-मात्रा में भी भिन्नता देखी गई है। फलस्वरूप श्वसन-क्रिया दो दिनों में पराकाष्ठा पर पहुँच जायेगी। साथ ही कोप-निर्माण में अवरोध आ जाये या उसमें पाये जाने वाले हारमोन में अवरोध हो जाये तो भी शारीरिक प्रक्रिया में अवरोध आ सकता है। कहने का तात्पर्य है, जैविक रासायनिक प्रक्रिया द्वारा भी फलों में खराबी हो जाती है। इसको जैविक, रासायनिक प्रक्रिया विकृति (बायो-केमिकल स्पोइलेज) कहते हैं।

फलों को पेड़-पौधों से एकत्रित करने के लिए किसान पेड़ों पर चढ़कर शाखाएँ हिला देते हैं या नीचे खड़े होकर हिलाकर नीचे गिराकर एकत्रित कर लेते हैं। शायद ऐसा वे अपनी अज्ञानता के कारण एव फल तोड़ने में होने वाले खर्च को देखते हुए करते हैं। फलस्वरूप फल ऊपर से गिरते समय उसमें चोट लगती है और खराब हो जाता है अथवा किसान फलों को बिना गिराये ही तोड़ लेते हैं, लेकिन पेटियों में या बास की टोकरियों में पैक करते समय ठूँस-ठूँस कर भरने के कारण भी चोट लगकर क्षति पहुँचती है। इसी प्रकार के क्षतिग्रस्त फल-तरकारियों में सूक्ष्म जीव शीघ्र प्रवेश कर बढ़ोतरी कर लेते हैं। फलस्वरूप लाभ की बजाय हानि होती है।

अब आप भली-भाँति जान गये होंगे कि फल-तरकारियों की खराबियों के तीन प्रमुख कारण हैं वे हैं—जैव-रसायन प्रक्रिया, सूदमजीव-प्रक्रिया तथा चोट। इनमें फसल काटने के बाद एवं परिवहन के समय होने वाली चोट से उत्पन्न खराबियों को छोड़ अन्य दोनों प्रकार से होने वाली खराबियों को दूर कर फल-तरकारियों का परिरक्षण हम कर सकते हैं।

### परिरक्षण एक परिभाषा

“खाद्य पदार्थों के भौतिक आकार एवं रूप को परिवर्तित कर या अपरिवर्तित रखकर इनके पोषक तत्व एवं विटामिनों को यथासंभव बनाये रखते हुए बिना विकृति के दीर्घकाल तक सुरक्षित रखने की विधियों एवं तकनीकों को परिरक्षण कहा जाता है।”

“Preservation is the method and technique applied on food material, in order, to protect it for longer period without spoilage retaining its nutritive values and vitamins as best as possible with or without changing its original shape and form.”

खाद्य पदार्थों के मौलिक आकार एवं रूप को परिवर्तित करके ही हम अधिकांश परिरक्षित फल-तरकारियों का उत्पादन करते हैं, जैसे—जैम, जैली, विभिन्न फल पेय, आचार, सास, चटनी इत्यादि ।

लेकिन फल तरकारियों के मौलिक आकार एवं रूप को अपरिवर्तित रख कर भी परिरक्षण सम्पन्न किया जा सकता है, जैसे अणुविकिरण द्वारा फल-तरकारियों में होने वाली जैविक-रासायनिक प्रक्रिया की रोकथाम एवं सूक्ष्म-जीवियों का अणु-विकिरण द्वारा विनाश ।

इसके अलावा मोम-लेपन द्वारा कुछ विशेष फल-तरकारियों पर लेपन कर परिरक्षण सम्पन्न किया जाता है । इस मोम-लेपन से भी फल-तरकारियों का मौलिक आकार ज्यों का त्यों बनाये रखा जाता है । साथ ही उपर्युक्त परिरक्षण-विधियों से पोषक पदार्थों एवं विटामिनों का नाश भी उतना नहीं होता जितना साधारण तौर पर घर में फल-तरकारियाँ पकाते समय हो जाता है । इस मोम-लेपन से ही आजकल भारत से ग्राम तथा ग्रन्थ नीबू वर्गीय फलों का निर्यात किया जाता है ।

फल, तरकारी तथा उनके उत्पादों का परिरक्षण वैज्ञानिक नियमों पर आधारित है । परिरक्षण विधियों को दो भागों में विभाजित किया जा सकता है :—

(1) अस्थायी (2) स्थायी ।

### (1) अस्थायी परिरक्षण (Temporary Preservation)

खाद्य परिरक्षण व्यवसाय में एक भाग अस्थायी परिरक्षण पर आधारित है । चाहे यह नियम असंसाधित माल पर हो या उसके संसाधित उत्पाद पर हो, लेकिन अस्थायी परिरक्षण विधि पर तैयार किये हुए उत्पादों का उतना स्थिर परिरक्षण सम्भव नहीं, जितना कि संसाधित खाद्य पदार्थों में स्थिर परिरक्षण सम्भव है । मगर इस विधि द्वारा संसाधित उत्पादों को भी अधिक दिनों तक सुरक्षित रखा जा सकता है । अस्थायी परिरक्षण को सात भागों में विभाजित किया जा सकता है :—

#### (1) नीरोगावस्था या आरोग्यावस्था या अपूर्ति (Asepsis)

मानव शरीर की तरह खाद्य पदार्थों को भी नीरोगावस्था में सूक्ष्म जीवों के प्रवेश से बचाया जावे, तो वे भी आरोग्यावस्था में रहेंगे तथा उन्हें सड़ने और गलने से भी बचाया जा सकेगा । जिस खाद्य पदार्थ को हम खाने के काम में लेते हैं, उसे पूर्णतया शुद्ध तथा नीरोग नहीं समझा जा सकता है, क्योंकि वातावरण के द्वारा ही उसमें बहुत से जीव प्रवेश किये रहते हैं । ऐसे खाद्य पदार्थों को सड़ने, गलने से पहले खाने पर भी मानव शरीर रोगी हो सकता है । अतः फल तथा तरकारियों को भी ग्रन्थ खाद्य पदार्थों की तरह साफ वातावरण में ही तैयार किया जाना चाहिए । कन्दवर्गीय फसलों को भूमि के तल पर प्राथित मलमूत्रादि के जल से सिंचित नहीं किया जाना चाहिए, अन्यथा उन्हें खाने वाले भी रोगग्रस्त हो सकते हैं । इस सम्बन्ध में वैज्ञानिकों का कथन है कि फलों को धोकर पकाये जाने पर भी उनमें रोगजनक जीवाणु पाये जाते हैं । अतः उपर्युक्त फल तथा तरकारियों का उत्पादन साफ तथा शुद्ध वातावरण में ही होना चाहिए । परन्तु मलमूत्रादि से युक्त गन्दे नाले व नालियों का पानी, जो कि नगरों से प्राप्त होता है, गेहूँ, जौ, बाजरा आदि फसलों तथा पेड़ पौधों के लिए विशेषकर गुणकारी होता है, किन्तु भूमि की सतह पर या भूमि में पैदा होने वाले फल तरकारियों (जैसे—गाजर, मूली, अरबी, पालक, चीलाई, मालू, फूलगोभी, पत्ता-गोभी, गाँठगोभी आदि) के लिए गुणकारी नहीं है ।

फल तथा तरकारी तोड़ने वाले तथा इकट्ठा करने वाले दोनों ही किसी रोग तथा छूत की बीमारी से ग्रस्त नहीं होने चाहिए। वह स्थान जहाँ फल इकट्ठे किये जाते हैं साफ एवं शुद्ध होना चाहिए। यदि उन्हें खेत में ही एकत्र किया जाये तो उस स्थान की ऊपरी मिट्टी हटा देनी चाहिए, या उन्हें साफ टोकरियो में भरना चाहिए। इस प्रकार फल तथा तरकारियों को शुद्ध वातावरण व स्वच्छ स्थान पर रखा जाये तो वे कुछ अधिक समय तक सड़ने-गलने से बच सकते हैं। मटका, पेट्टी आदि को 0.25 प्रतिशत कॅल्शियम हाइपोक्लोराइड के घोल (Calcium Hypochloride Solution) से घोया जाये या दो मिनट तक इनका भापोपचार (Steam Treatment) किया जाये तो इन्हें सूक्ष्मजीवियों से बचाया जा सकता है। विकसित देशों में तो 85 प्रतिशत कार्बन-डाई-ऑक्साइड (Carbon-di-Oxide) तथा 15 प्रतिशत इथायलीन (Ethylene) के मिश्रण से धूमिकरण (Fumigation) करके ही इन्हें काम में लिया जाता है।

आजकल किसान फल तथा तरकारी उत्पादन के समय ग्रामतीर पर पीध संरक्षण (Plant Protection) के लिए कई औषधियों का प्रयोग करते हैं। अतः फलों एवं तरकारियों पर इन रासायनिकों का भ्रंश पाया जाना सम्भव है। साथ ही धूल तथा कई प्रकार के सूक्ष्मजीव भी उस पर लग जाते हैं। इसलिए फल तथा तरकारियों को तोड़ते ही धोकर साफ करना चाहिए। यह क्रिया दो प्रकार से फल-तरकारियों को अधिक समय तक सुरक्षित रखने में सहयोग करती है। (1) फल-तरकारियों की गर्मी को कम करके (2) गन्धगी तथा सूक्ष्मजीवियों को दूर करके। लेकिन ये सब बातें अस्थायी परिरक्षण में ही आती हैं। स्थायी परिरक्षण हेतु भी उपयुक्त बातों का क्रियान्वयन करना अत्यावश्यक है। यानि कहने का अभिप्राय है, फल-तरकारियों पर सूक्ष्मजीवियों की संख्या कम से कम कर दी जाये, इसको ही अप्रूपति कहते हैं।

## (2) न्यूनतम परिरक्षण (Low Temperature Preservation)

यह बात हम भली-भाँति जानते हैं कि गर्मी में खाद्य पदार्थ शीघ्र विकृत हो जाते हैं। सर्दियों में ऐसा नहीं होता, क्योंकि सर्दी में तापमान कम होने से सूक्ष्मजीवियों का विकास रुक जाता है। उनके विकास के लिए एक निश्चित तापमान तथा आर्द्रता की आवश्यकता होती है। उन्हें 10° से० से अधिक ताप प्राप्त होने पर, वे खाद्य पदार्थों में किण्वन (Fermentation) क्रिया उत्पन्न कर देते हैं, जिससे कि खाद्य पदार्थ खराब हो जाते हैं।

इस क्रिया की जानकारी हमारे पूर्वजों को भी भली प्रकार से थी, इसलिए वे खाद्य पदार्थों को गुणकारी पदार्थों के रूप में बदल देते थे। जैसे— दूध से दही, मीदा से जलेबी आदि। इसके अलावा शीतप्रदेश के लोग खाद्य पदार्थों (मांस, मछली, फल, तरकारी) का परिरक्षण हिम कोठरियों में रखकर करते थे। लेकिन आगे चलकर हमने प्रशीतियन्त्र (Refrigeration), शीतगोदाम (Cold Storage) आदि का आविष्कार किया, और उनमें आहार का संचयन करके परिरक्षण करने लगे। इस तरह के यन्त्रों में साधारणतया 4° से 10° से० में ताप बनाया जा सकता है, ताकि परिरक्षण सम्भव हो सके। प्रशीतियन्त्र (रेफ्रिजरेटर्स) में हिमकारी कक्ष (Freezing Chamber) भी होता है। इसके बारे में विस्तार से आगे विचार किया जायेगा।

मछली, मांस, फल-तरकारी आदि का परिरक्षण करने के लिए करीब 350 से अधिक शीतगोदाम आज भारत में कार्यरत हैं। इनकी कार्यक्षमता साढ़े चार करोड़ मेट्रिक टन से अधिक है। इन गोदामों में अधिकतर आलू का संचयन होता है। करीब 10 प्रतिशत गोदामों में अन्य फल-तरकारियों का भी संचयन किया जाता है। शेष मछली-संचयन के लिए ही काम में लिये जाते हैं। पिछले दो-तीन वर्षों से हिमाचल प्रदेश सरकार ने देश के विभिन्न प्रान्तों में अपने शीतगोदामों का प्रवन्ध कर हिमाचल प्रदेश में उत्पादित सेव का संचयन करने का प्रवन्ध किया है।

### (3) आर्द्रता अपवर्जन परिरक्षण (Preservation by Exclusion of Moisture)

सूक्ष्मजीवियों की बढ़ोत्तरी के लिए एक सीमित तापमान के साथ-साथ आर्द्रता या नमी की भी आवश्यकता होती है। यही कारण है कि सूखे फल तथा तरकारियों को खुला छोड़ने पर वातावरण से नमी पाकर वे फंफूदी ग्रस्त हो जाती हैं, क्योंकि सूखे फल तथा तरकारियाँ वायुमण्डल से नमी सोख लेती हैं, और उस नमी में उन पदार्थों में पाई जाने वाली शर्करा भी घुल जाती है, जिससे फंफूद आदि जीवाणु आसानी से बढ़ने लगते हैं। यह क्रिया परासरणी दबाव (Osmotic Pressure) द्वारा ही सम्भव होती है। इस शर्करा का घोल सूक्ष्मजीवों की बढ़ोत्तरी के लिए समुचित माध्यम बन जाता है। इसलिए सूखे साथ पदार्थों का भी साधुन की टिबियों की तरह मोम लगे कागजों में पैकिंग किया जाता है। अन्यथा इनके खराब होने की अधिक सम्भावना बनी रहती है और इसकी सम्भावना वर्षों के दिनों में अधिक रहती है। यही कारण है कि सूखे आलू (चिप्स), मटर, हलुवा आदि वायुरोधियों में पैक करके विदेशों में भेजे जाते हैं।

### (4) आर्द्रता संरक्षण या मोमलेपन (Moisture Retention or Waxing)

गमियों में पौधों से अधिक वाष्पीकरण तो होता ही है। इसे रोकने के लिए कुछ पौधों में प्रकृति द्वारा स्वयमेव मोमलेपन किया होता है। वनस्पति वैज्ञानिकों ने भी उसे अपनाया। उद्यान-विशेषज्ञों ने फल तथा तरकारियों पर मोमलेपन करके सिद्ध कर दिया कि इस क्रिया से अस्थायी परिरक्षण सम्भव है, क्योंकि इस क्रिया द्वारा असंसाधित माल (फल तरकारी) की भीतरी नमी ज्यों की त्यों रोकी जा सकती है। इस क्रिया द्वारा कच्चे फल तथा तरकारी शीघ्र नहीं मुक़ति। इसके अतिरिक्त परिरक्षित फल तथा तरकारियों को मोमलेपित कागजों में लपेटकर रखने से वे और भी सुरक्षित हो जाते हैं, क्योंकि न तो वे सूखते हैं और न ही सूक्ष्मजीव लग पाते हैं।

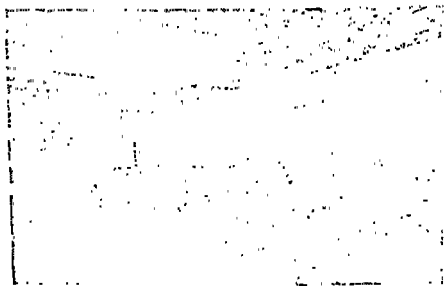
यहाँ मोमलेपन क्रिया केवल फल तथा तरकारियों के असंसाधित माल पर ही केन्द्रित करना चाहेंगे, क्योंकि इस क्रिया से वे अधिक दिनों तक रूप बदले बिना उपभोक्ताओं को प्राप्त हो सकते हैं। प्रायः यह भी देखा गया कि मोमलेपन क्रिया भी फल तथा तरकारियों पर लगे हुए सूक्ष्मजीवियों को नष्ट नहीं करती, बल्कि इस क्रिया के अपनाये जाने पर भी सूक्ष्मजीवी तथा तरकारियों पर आक्रमण करते रहे। इससे बचने के लिए वैज्ञानिकों ने मोम के साथ फफूंदी नाशक (Fungicide) घ्राणियों का भी प्रयोग किया, जिससे कि ऐसे साथ पदार्थ सूक्ष्मजीवियों से सुरक्षित रह सकें।

मोमलेपन में मोम के साथ उचित अनुपात में सूक्ष्मजीवी-नाशक दवा मिलाकर तैयार की जाती है जो पापगीकरण या इमलतीकरण द्वारा सम्पन्न करते हैं।

इस प्रकार तैयार किये हुए मोम मिश्रण में फल तथा तरकारियों को एक-एक करके डुबोया जाता है या इस मिश्रण को फल-तरकारियों पर छिड़का जाता है। इसके लिए यन्त्र काम में लिये जाते हैं। लेकिन अब तक मोमलेपन का प्रयोग इने-गिने फल-तरकारियों पर ही किया गया है। यह भी देखा गया है कि मोमलेपन मोटाई में किया जाय तो अवायु-जीवों या अनाक्सीय जीवों (Anaerobe) की बढ़ोतरी के लिए सहायक तथा पतला मोमलेपन उसमें आवश्यकतानुसार आर्द्रता का संरक्षण करने में सुविधा पैदा कर देता है। अतः वर्तमान समय में भी व्यापारिक क्षेत्र में इस क्रिया को प्राथमिकता प्रदान नहीं की गई है।

मोमलेपन सर्वप्रथम नींबूवर्गीय फलों में किया गया। इसके बाद शलजम पर भी परिरक्षण किया गया। अमेरिका में तो नींबूवर्गीय फलों में, कुकुम्बर आदि में मोमलेपन करना व्यापारिक क्षेत्र में भी प्रचलित हो चुका है। हरे टमाटर, सेव, शकरकन्द, आदि में भी मोमलेपन क्रिया का उपयोग प्रारम्भ कर दिया है।

भारत में केला, आम, सन्तरा, टमाटर आदि में मोमलेपन अनुसन्धान के रूप में किया गया है, और परिणाम भी श्लाघनीय रहा है। ऐसी भी सूचना मिली है कि अलफोन्सा आमों में मोमलेपन करके गोदामों में कई दिनों तक रखा जा सकता है। यह विधि भी ऊष्मारहित परिरक्षण के अन्तर्गत आती है जिस पर विस्तार से आगे विचार किया जायेगा।



चित्र 2

व्यवसाय स्तर पर मोमलेपन की प्रक्रिया

### (5) वायु अपवर्जन क्रिया से (By Exclusion of Air)

कुछ माद्य पदार्थ वायु के सम्पर्क में आने से स्वतः ही खराब हो जाते हैं। चाहे वह पदार्थ आर्द्रता-अपवर्जित ही क्यों न हो। विभिन्न तेल, घृत, मक्खन आदि वायु के सम्पर्क से विस्कृतगंधी (Rancidity) हो जाते हैं, किन्तु केनीकृत या डिब्बावन्दी (Canned) वि.



हुए तेल, घी आदि विकृतगंधी नहीं होते हैं। क्योंकि वे वायुरोधी डिब्बों में बन्द कर रखने से कई दिनों तक विकृतगंधी होने से बचाये जा सकते हैं। इसी प्रकार मदीरा, आचार, मूछे तथा निर्जलीकृत (Dehydrated) उत्पादों को भी वायु से बंचित रखा जाये, तो वे सड़ाव नहीं होंगे।

### (6) मृदु प्रतिरोधियों द्वारा (By Mild Antiseptics)

ऐसे रसायन, जिनका प्रयोग न्यूनमात्रा में करने से मानव शरीर को हानि नहीं पहुँचती, तथा कुछ खाद्य-पदार्थ जो कि मानव शरीर की वृद्धि के लिए अनिवार्य हैं, जैसे— शर्करा, तेल, लवण आदि, उपयुक्त रसायन तथा खाद्य-पदार्थ जो कि सूक्ष्मजीवों की बढ़ोतरी को रोकते हैं या उनका नाश करते हैं, मृदुप्रतिरोधी कहलाते हैं।

जिस प्रकार डिटोल नये घावों पर काम करता है—उसी प्रकार प्रतिरोधी रसायन खाद्यों में कार्य करते हैं। इसमें सोडियम बेन्जोयेट तथा सल्फर डाई ऑक्साइड (Sodium Benzoate & sulphur di-oxide) आदि रसायन भी आते हैं। शर्करा, लवण, विभिन्न खाद्य तेल, सिरका आदि खाद्य-पदार्थ इसी श्रेणी में आते हैं। फलों के विभिन्न पेयों में शर्करा तथा परिरक्षक मिलाना, अलग-अलग अचारों में लवण, तेल, सिरका आदि में से एक या एक से अधिक मिलाना, उनके परिरक्षण के लिए ही किया जाता है।

इस प्रकार के परिरक्षण को ऊष्मारहित (Non heat or Low Temperature) परिरक्षण कहा जाता है। इस विधि के बारे में विस्तार से आगे प्रकाश डाला जायेगा।

### (7) पास्तुरीकरण (Pasturization)

प्रायः यह देखा गया है कि अगर खाद्य-पदार्थों को 60° से 80° से० (140° से 176° एफ) तक ताप प्रदान किया जाये तो उनमें प्रविष्ट सूक्ष्मजीव या तो नष्ट हो जायेंगे या निष्क्रिय (Inactive) हो जायेंगे, जिससे खाद्य-पदार्थों के गुणों में कोई परिवर्तन नहीं होगा। इसी क्रिया को पास्तुरीकरण कहा जाता है। पास्तुरीकरण के बारे में हम पहले भी अध्ययन कर चुके हैं।

बड़े नगरों में दूध-वितरण इस क्रिया द्वारा ही किया जाता है। आज-कल फल तथा तरकारियों के सूप पास्तुरीकरण करके ही बाजारों में भेजे जाते हैं। दूध तथा तरकारी के रस जो पास्तुरीकृत हैं, वे तो अस्थायी परिरक्षण में ही आते हैं क्योंकि वे अम्लरहित पेयों की श्रेणी में हैं। लेकिन अम्लीय खाद्य-पेय पास्तुरीकरण करने पर स्थायी परिरक्षण के अन्तर्गत आते हैं।

### (2) स्थायी परिरक्षण (Permanent Preservation)

असंसाधित या संसाधित (Raw or Processed) खाद्य-पदार्थों को अधिक दिनों तक सुरक्षित रखने के लिए हम जो तकनीक प्रयोग में लाते हैं, उसे ही स्थायी परिरक्षण कहा जाता है। इस विधि द्वारा खाद्य-पदार्थों में प्रविष्ट सूक्ष्मजीवों को पूर्णतया नष्ट या निष्क्रिय बनाया जा सकता है, साथ ही सूक्ष्मजीवों का पुनर्प्रवेश भी प्रतिरोधक द्वारा रोका जा सकता है। अतः खाद्यों में सूक्ष्मजीवों तथा उनके किण्वकों (एन्जाइम) की क्रिया पुनः नहीं हो पाती है। इस कारण ही खाद्य पदार्थ बहुत दिनों तक सड़ाव हुए बिना परिरक्षित रहते हैं।

स्थायी परिरक्षण की विधियों को 8 (पाठ) श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है, जो अग्रोहित प्रकार से हैं—

# परिरक्षण के नियम

## स्वादी परिरक्षण (Permanent Preservation)

### ऊष्मा प्रयोग विधि (By heat)

### ऊष्मा-रहित प्रयोग विधि (By Non-heat)

सुखाने की विधि  
(By Drying)

निर्जर्मीकरण विधि  
(By Sterilization)

ऊष्मा संसाधन विधि  
(By Heat Processing)

घूप में सुखाने की विधि  
(Sun Drying)

निर्जलीकरण विधि  
(Dehydration)

प्रतिरोधी विधि  
(By Antiseptics)

किण्वन क्रिया विधि  
(By Fermentation)

प्रशीतन तथा हिमीकरण विधि  
(By Refrigeration and Freezing)

अणुबीकरण विधि  
(By Radiation)

उदा: फल पेय

उदा: मदिरा, सिरका

## ऊष्मा परिरक्षण (Heat Preservation)

हम जानते हैं कि खाद्य पदार्थों में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवों तथा उनके किण्वकों (एन्जाइम) को ताप द्वारा नष्ट किया जा सकता है। प्रायः सभी सूक्ष्मजीव  $65^{\circ}$  से  $149^{\circ}$  एफ तापमान पर नष्ट हो जाते हैं तथा उनके बीजाणु (Spore)  $115^{\circ}$  से  $239^{\circ}$  एफ से अधिक ताप के प्रयोग से ही नष्ट हो पाते हैं। ऊष्मा प्रयोग विधि को हम तीन भागों में विभाजित कर सकते हैं :-

### 1. सुखाना (Drying)

इस विधि द्वारा फल तथा तरकारियों के जल को बाहर निकाल दिया जाता है जिससे सूक्ष्मजीव नष्ट या निष्क्रिय हो जाते हैं। साथ ही सूक्ष्मजीवियों के किण्वकों का भी निष्क्रिय हो जाना स्वाभाविक है। सुखाने से उनका पुनः प्रवेश भी अवरोध हो जाता है। इस क्रिया को दो विधियों द्वारा क्रियान्वित किया जा सकता है :-

(क) घूप में सुखाना तथा (ख) निर्जलीकरण करना।

### (क) घूप में सुखाना (Sun Drying)

खाद्य-पदार्थों को घूप में सुखाने की विधि उतनी ही पुरानी है, जितनी कि मानव संस्कृति। इसके अलावा यह क्रिया परिश्रम तथा खर्च-रहित भी है। जो हमारे घरों में आदिकान से शाक-सब्जियों तथा फलों को सुखाने में अपनाई जाती रही है। आलू, कैंरी, आम, केला, मछली आदि आवश्यकतानुसार सुखाये जाते रहे हैं। इन सूखे खाद्यों को आवश्यकता के समय काम में भी लिया जाता रहा है। यदि इन्हें मोमलेपित कागजों में या वायुरोधी डिब्बों में बन्द कर रखा जाय तो बहुत दिनों तक खराब हुए बिना प्रयोग में लाये जा सकते हैं।

### (ख) निर्जलीकरण (Dehydration)

फल तथा तरकारियों को अंगोठी, स्टोव, बिजली की अंगोठी आदि की सहायता से

बन्द वातावरण में एक निश्चित तापमान पर रखकर सुखाने की विधि को निर्जलीकरण कहते हैं। इस विधि में काम आने वाले यन्त्रों को निर्जलीकरण यन्त्र (Dehydrator) कहते हैं। इस यन्त्र में सुखाये गये फल तथा तरकारी धूप में सुपाये गये पदार्थों की अपेक्षा अधिक सुन्दर स्वरूप वाले तथा स्वादिष्ट होते हैं क्योंकि इस यन्त्र द्वारा फल तथा तरकारियों को सुखाने के लिए उनकी आवश्यकता के अनुसार ताप प्रदान किया जा सकता है तथा जितना जल उसमें से विसर्जित करना चाहें उतना ही नियन्त्रित रूप से निकाल भी सकते हैं। धूप में सुखाये गये तथा निर्जलीकृत खाद्यों में करीब 70 प्रतिशत शुष्क पदार्थ (Dry matter) पाये जाते हैं। जिस खाद्य पदार्थ में शर्करा की मात्रा कम होगी उसमें से जल की मात्रा अधिक विसर्जित की जा सकती है। मगर अधिक शर्करा वाले पदार्थों में से उतनी मात्रा में जल विसर्जन सम्भव नहीं है। यही तथ्य घम्लीय खाद्य-पदार्थों के लिए उपयुक्त ठहरता है।

### ऊष्मा निर्जर्मीकरण (Heat Sterilization)

ऊष्मा निर्जर्मीकरण क्रिया सभी खाद्य पदार्थों में एक सी नहीं की जाती है, बल्कि उसकी प्रकृति के अनुसार ही सम्भव होती है। इस क्रिया द्वारा वस्तुओं में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीव पूर्णतया नष्ट हो जाते हैं। अस्पतालों में काम आने वाले औजारों, कपड़ों आदि को ऑटो क्लेव (Autoclave) में रखकर अधिक ताप प्रयोग से निर्जर्मीकरण किया जाता है। अस्पताल तथा प्रयोगशालाओं के कमरों को अल्ट्रावायलेट (Ultra violet Ray) रश्मियों द्वारा निर्जर्मीकरण किया जाता है। मगर डॉक्टर, प्रयोगशास्त्री अपने हाथों को स्प्रिट से धोकर निर्जर्मीकरण करते हैं। उद्देश्य सबका एक ही है, अर्थात् निश्चित स्थान को सूक्ष्मजीवियों से रहित, निर्जलीकृत, बनाना। जैसे कि पहले कहा जा चुका है कि खाद्य-पदार्थों में, विशेषकर फल तथा तरकारियों में, सूक्ष्मजीव प्रारम्भ से ही विद्यमान रहते हैं। यदि इन सूक्ष्मजीवों को भीके पर नष्ट या निष्क्रिय नहीं किया जाये तो वे खाद्य पदार्थों को खराब कर देंगे, साथ ही उसके उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य के लिए भी हानिकारक हो सकते हैं।

फल तथा तरकारियों को तैयार कर डिब्बों में या बोटलों में भर दिया जाता है और उन्हें प्रेशर-कूकर (Pressure Cookers) में सजाकर 100° से० (212° एफ) या इससे अधिक तापीयचार करके उनमें पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवों को नष्ट किया जा सकता है। कारखानों में काम आने वाले प्रेशर-कूकर को रिटोर्ट (Retort) के नाम से पुकारते हैं। प्रेशर-कूकर से बड़े आकार के यह रिटोर्ट भाप से चलते हैं।

### ऊष्मा संसाधन (Heat Processing)

खाद्य-पदार्थों में विशेषकर फल तथा तरकारियों का अगर निर्जर्मीकरण किया जाय तो उनके वर्ण और स्वाद बदल जायेंगे तथा पोषक तत्वों में भी कमी हो जायेगी। परन्तु व्यापारिक क्षेत्र में केनीकरण (डिब्बा बन्दी), बोतलीकरण (Bottling) आदि विधियों द्वारा इनका निर्जर्मीकरण किया जाता है, जिससे उपर्युक्त कमियाँ दूर हो जाती हैं, क्योंकि इस विधि द्वारा जो तापीयचार किया जाता है वह बाहिका के अन्दर रखे हुए खाद्यों पर उतना प्रभाव नहीं डालता जितना कि बाहिका-रहित अवस्था में डालता है। इसके अलावा, ताद्य-पदार्थों में घाँसगीजन का अभाव भी रहता है तथा कम पी. एच. (PH) व ताप मान भी भी रहता है। इन्हीं कारणों से सूक्ष्मजीव पूर्णतया नष्ट या निष्क्रिय हो जाते हैं। केन के अन्दर रखे हुए आहार में उतना ताप नहीं पहुँचता जितना ताप बिना केन के आहार में

पहुँचता है। कढ़ने का तात्पर्य यह है कि अगर हम एक किलो के खाद्य डिब्बे के अन्दर भरके रिटोर्ट में रखें तथा दूसरा एक किलो पैकिंग बिना रिटोर्ट में रखें, दोनों को एक साथ बराबर शक्ति का तापोपचार दिया जाय तो बिना बाहिरका के आहार का निर्जर्मिकरण तो हो जायेगा किन्तु उसके रूप-रंग में ही नहीं अपितु पोषक गुण में भी कमी आ जायेगी। लेकिन केन में रखे हुए खाद्य-पदार्थ इन दोषों से रहित रहेंगे। इसलिए यह विधि पास्तुरीकरण और निर्जर्मिकरण दोनों का मध्यवर्ती वातावरण स्थापित करती है। इसलिए इस विधि को ऊष्मा ससाधन (Heat Processing) अथवा व्यावसायिक निर्जर्मिकरण (Commercial Sterilization) आदि नामों से भी पुकारा जाता है।

प्रत्येक असंसाधित माल में संघटन तथा स्वभाव की विभिन्नता के अनुसार उसके निर्जर्मिकरण के लिए आवश्यक तापमान की मात्रा में भी भेद आ जाता है। जिस वस्तु में अम्लता कम होगी और प्रोटीन की मात्रा अधिक होगी, उक्त वस्तु के उत्पादों को निर्जर्मिकरण करना उतना आसान काम नहीं, जितना कि प्रोटीन की कम मात्रा तथा अम्लता की अधिकता वाले खाद्य-पदार्थों का निर्जर्मिकरण करना।

इस विषय पर विस्तार से आगे प्रकाश डाला जायेगा।

## (2) ऊष्मा रहित प्रयोग या न्यून ताप प्रयोग

(By Non-heat or Low Temperature)

इस प्रयोग में सूक्ष्मजीवों का नाश नहीं होता, मगर उनके बाह्य किण्वक (एक्सो एन्जाइम) निष्क्रिय हो जाते हैं। साथ ही वायु-मण्डल में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवों का प्रवेश भी नहीं हो पाता। प्रायः खाद्य-पदार्थों में एक या एक से अधिक परिरक्षक रसायन भी मिलाये जाते हैं, जिससे सूक्ष्म जीव अपनी क्रिया से वंचित हो जाते हैं अतः ऊष्मा प्रयोग के बिना ही खाद्य-पदार्थों का परिरक्षण सम्भव हो जाता है। इस विधि का एक-एक कर अध्ययन करेंगे।

## प्रतिरोधी वस्तुओं द्वारा (By Antiseptics)

इस विषय पर पहले भी प्रकाश डाला जा चुका है कि प्रतिरोधी दो प्रकार के होते हैं—

(1) रासायनिक तथा (2) खाद्य वस्तु।

रासायनिक प्रतिरोधी भी दो प्रकार के हैं—(i) सरकार द्वारा जिनके प्रयोग का निषेध है।

(ii) सरकार द्वारा मान्यता प्राप्त।

रासायनिक प्रतिरोधियों के पहले वर्ग के अन्तर्गत सलिसिलिक अम्ल (Salicylic Acid); फार्मालिडहाइड (Formaldehyde) आदि आते हैं। दूसरे वर्ग में 1955 के फूड प्रोटेक्ट आर्डर के अन्तर्गत पोटेशियम-मेटा वाई सल्फाइड (Potassium meta Sulphite or  $K_2O_2 \cdot 5O_2$ ), सोडियम बन्जोयेट (Sodium Benzoate) आदि मान्यता प्राप्त रासायनिक हैं, लेकिन उपर्युक्त रसायनों में प्रयोग की मात्रा उनकी बाहिरकाओं के ऊपर लेबलों पर अंकित होना आवश्यक है। इस प्रकार कार्बन-डाइ-ऑक्साइड (Carbon dioxide) भी परिरक्षण रसायन के रूप में विभिन्न फल-पेयों में तथा पेय-जलों में भरा जाता है। कार्बनडाई ऑक्साइड मिलाये गये पेय पदार्थों को कार्बनीकृत पेय (Carbonated Beverages) के नाम से पुकारा जाता है। यह पेय साधारणतया बाजारों में प्राप्त होते हैं।

सोडा वाटर (Soda Water) इसका ज्वलन्त उदाहरण है जो शुद्ध पेय जल में कार्बन-डाई ऑक्साइड के साथ बोतलों में भरा हुआ होता है।

उपर्युक्त रासायनिक, पेय पदार्थों में इसलिए मिलाये जाते हैं कि उनमें पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवों को निष्क्रिय किया जा सके या उनके पुनः प्रवेश पर अवरोध लगाया जा सके। उपर्युक्त रसायन खाद्य पदार्थों में सूक्ष्मजीवों के लिए विष (Poison) के रूप में कार्य करते हैं, साथ ही खाद्य-पदार्थों का परिरक्षण भी सम्पन्न होता है।

### खाद्य वस्तुओं द्वारा प्रतिरोध

#### शर्करा द्वारा (By Sugar)

करीब 60 प्रतिशत शर्करा खाद्य तथा पेय पदार्थों में मिलाई जाये तो वे परिरक्षित हो जायेंगे, क्योंकि सूक्ष्मजीव तथा उसके किण्वक परासरण (Osmosis) क्रिया द्वारा 60 प्रतिशत शर्करा की मात्रा में निष्क्रिय हो जाते हैं। वहाँ जल स्वतन्त्र रूप से नहीं पाया जायेगा। सूक्ष्मजीवों की बढ़ोतरी के लिए स्वतन्त्र जल का होना अनिवार्य है। विभिन्न फलों के जैम (Jam), जेली (Jelly), मार्मलट (Marmalede) क्रिस्टलीकृत फल (Crystallised Fruit), मुरब्बा (Preserve), फलमिश्री (Fruit Candy) इत्यादि उपर्युक्त नियमों के आधार पर ही बनाये जाते हैं।

#### लवण द्वारा परिरक्षण (By Salt [Common])

शर्करा परासरण द्वारा खाद्य-पदार्थों के परिरक्षण के अतिरिक्त लवण भी खाद्य-पदार्थों का परिरक्षण करता है। लवण, परासरण क्रिया के अलावा एक विष के रूप में भी सूक्ष्मजीवों पर प्रभाव डालकर खाद्य पदार्थों का परिरक्षण करता है। इसलिए 15 से 20 प्रतिशत लवण की ही जरूरत पड़ती है। अचार का परिरक्षण भी इसी नियम पर ही आधारित है। यहाँ लवण का तात्पर्य खाने योग्य नमक से है।

#### तेलों द्वारा परिरक्षण (By Oils)

सभी तेल स्नेहाम्लवर्ग (Fatty Acid) में आते हैं। यह भी सूक्ष्मजीवों का एक प्रतिरोधक है। शरीर के नव घाव पर तुरन्त तेल लगाते हुए आपने देखा ही होगा। तेल घाव पर इसलिए लगाया जाता है कि उस पर आक्रमण करने वाले रोगाणुओं का नाश हो, साथ ही उनका पुनः प्रवेश भी सम्भव न हो सके। इस प्रकार खाद्य पदार्थों में तेल मिलाये जाने से उनमें सूक्ष्मजीव शुष्कताप (Dry Heat) से नष्ट हो जाते हैं और उनका पुनः प्रवेश भी रुक जाता है। लेकिन खाद्य पदार्थों को भली प्रकार से बन्द करके शुष्क तथा शीतल स्थानों पर रखना भी आवश्यक है। करीब-करीब सभी तेल फफूंद निरोधक (Mould inhibitions) भी होते हैं। अचार में तो तेल, लवण तथा अन्य मसाले आदि मिलाने से वह और परिरक्षित हो जाता है। लेकिन कुछ वैज्ञानिकों का मत है कि मसालों में परिरक्षण शक्ति नहीं होती, लेकिन राई, लोंग आदि में परिरक्षण शक्ति पाई जाती है। अनुसन्धानकर्त्ताओं की ओर से अभी तक इसकी पुष्टि नहीं की गई है।

#### सिरका या चूरा द्वारा परिरक्षण (By Vinegar)

सिरका भी स्नेहाम्ल वर्ग का एक सूक्ष्मजीव-प्रतिरोधक है, क्योंकि सिरके में ऐसिटिक अम्ल (Acetic acid) पाया जाता है। यह अम्ल भी फफूंद रोधक है। अगर खाद्य पदार्थों में 2 से 3 प्रतिशत तक ऐसिटिक अम्ल मिलाया जाये तो परिरक्षण सम्भव किया जा सकता है और यह सिरके के अचार के नाम से जाना जाता है तथा ये वस्तुएँ लम्बे समय तक बिना विकार के परिरक्षित हो जाती हैं।

## किण्वनीकरण द्वारा परिरक्षण (By Fermentation)

सूक्ष्मजीव तथा किण्वकी की प्रतिक्रिया से कार्बोहाइड्रेट का अपघटन (Decomposition) अर्थात् संयुक्त पदार्थों का विघटन हो जाता है। इस क्रिया को ही किण्वन क्रिया कहा जाता है। वास्तव में देखा जाय तो किण्वन क्रिया का मूलभूत आधार किण्वक (एनजाइम) ही है। जिस पर विस्तारपूर्वक आगे प्रकाश डाला जायेगा।

कुछ सूक्ष्मजीव खाद्य पदार्थों को खराब करते हैं, जबकि कुछ सूक्ष्मजीव खाद्य पदार्थों का रूप बदलकर उनको उपभोग योग्य बना देते हैं। इस प्रकार के खाद्यों की सुगन्धी और गुण में भी अन्तर आ जाता है, जैसे—दूध से दही, अंगूर के रस से मदिरा, मदिरा से सिरका आदि।

खाद्य पदार्थों में शर्करा, मंड या स्टार्च आदि कार्बोहाइड्रेट्स पाये जाते हैं। जीवाणुओं द्वारा किण्वन क्रिया होती है तो उसको जीवाणु विघटन (Bacterial Decomposition) और सूक्ष्मजीवों द्वारा अणुर किण्वन क्रिया सम्भव होती है तो उसको सूक्ष्मजीव किण्वन क्रिया (Microbial Fermentation) कहते हैं। यह क्रिया तीन प्रकार से सम्भव हो सकती है।

(1) मदिरा किण्वन (Wine or Alcoholic Fermentation)

(2) सिरका किण्वन (Vinegar Fermentation)

(3) लैक्टिक अम्ल किण्वन (Lactic Acid Fermentation)

### (1) मदिरा किण्वन (Wine Fermentation)

वनस्पति-मंड, शर्करा आदि में निम्न परिस्थितियों में प्रकिण्वकों या खमीरों (Yeast) को प्रवेश कराया जाता है, ताकि उनमें किण्वन क्रिया सम्भव हो सके। इसी को मदिरा किण्वन के नाम से पुकारा जाता है, इसके लिए 25° से 77° एफ ताप की आवश्यकता पड़ती है। साथ ही निश्चित मात्रा में ऑक्सीजन भी पहुँचाई जाती है, जिससे उस वस्तु में मद्यसार (Alcohol) उत्पन्न होता है। जब 18 प्रतिशत मद्यसार (एल्काहोल) उसमें पँदा हो जाता है, तब प्रकिण्वन अर्थात् खमीर अपना काम रोक देते हैं। क्योंकि इस अवस्था पर वे क्रियाहीन हो जाते हैं। इसी विधि द्वारा मदिरा तैयार की जाती है। इस पर विशेष अध्ययन आगे किया जायेगा।

### (2) सिरका या एसिटिक किण्वन (Vinegar Fermentation)

मदिरा बन जाने पर अणुर उम्र में निम्न परिस्थितियों में सिरका जीवाणुओं का प्रवेश कराया जाय तो मद्यसार, सिरके के रूप में बदल जायेगा। इस सिरका में 5 से 7% तक एसिटिक अम्ल (Acetic Acid) पाया जायेगा। एसिटिक अम्ल सूक्ष्मजीव-नाशी है। इसी कारण से इसको परिरक्षक के रूप में काम में लिया जाता है। बाजारों में दो विभिन्न प्रकार के सिरके (विनिगर) प्राप्त होते हैं। (1) फल तथा तरकारियों से तथा (2) कृत्रिम। व्यापारिक क्षेत्र में उत्पन्न एसिटिक अम्ल (Acetic Acid) 5 से 7 प्रतिशत पानी में मिला कर तैयार किया जाता है। ग्लेसियल एसिटिक अम्ल का निर्माण फलों से प्राप्त एसिटिक अम्ल से सस्ता होता है। इसलिए इसी प्रकार कृत्रिम रूप से बनाये गये, एसिटिक अम्ल का घोल को कृत्रिम सिरका कहते हैं। बोतलों के ऊपर अंग्रेजी में लेबल पर "सिंथेटिक विनिगर" (Synthetic Vinegar) लिखा हुआ होता है। आम जनता इसे विनिगर के नाम से खरीद लेती है।

## (3) लैक्टिक अम्ल किण्वन (Lactic Acid Fermentation)

कार्बोहाईड्रेट में लैक्टिक जीवाणुओं (Lactic Bacteria) की क्रिया से लैक्टिक अम्ल बनाया जाता है तथा उसके जीवाणुओं को दूधिया जीवाणु भी कहते हैं।

कुछ अचार इसी विधि पर आधारित हैं। लेकिन इन अचारों या खाद्य पदार्थों को वायु सम्पर्क रहित अवस्था में सुरक्षित रखना पड़ता है, अन्यथा वायु सम्पर्क के कारण लैक्टिक अम्ल का नाश हो जाता है। फलस्वरूप खाद्य पदार्थ खराब हो जाते हैं।

## परिरक्षक के रूप में प्रतिजैविकी (Antibiotic as Preservative)

कुछ सूक्ष्मजीवों के उपापचयी (Metabolic) उत्पादों में जीवाणु-नाशक शक्ति (Germicidal) होती है। इसी को हम प्रतिजैविकी के नाम से पुकारते हैं। इस प्रकार के भिन्न-भिन्न प्रतिजैविकी रोगी के रोग निदान हेतु प्रयोग में लाये जाते हैं। इसके साथ ही खाद्य वैज्ञानिकों ने यह भी देखा कि खाद्यान्नों का प्रतिजैविक द्वारा परिरक्षण किया जा सकता है, मगर एतोपैथिक चिकित्सकों का मत है कि इस प्रकार परिरक्षित खाद्य पदार्थों के प्रयोग से अगर उपभोक्ता भविष्य में रोगग्रस्त हो जायें तो प्रतिजैविकी द्वारा उसे रोगमुक्त कराना असम्भव होगा, क्योंकि प्रतिजैविक उपभोक्ता के शरीर में मेल खा जाते हैं। इस विषय में कुछ खाद्य वैज्ञानिकों का अपना मत है। उनके मतानुसार प्रतिजैविकी अन्ननाशों द्वारा ही शरीर में प्रवेश करते हैं। अतः वे पाचन के साथ मिल जाने से निष्क्रिय हो जाते हैं तथा अवशिष्ट मलमूत्र आदि के द्वारा शरीर से विसर्जित कर दिये जाते हैं। इसलिए शरीर में इनका कोई असर नहीं होता। अतः इन्हें परिरक्षक के रूप में काम में लिया जा सकता है। टाइफाइड आदि रोगों का प्रतिजैविकों द्वारा इलाज भी किया जाता है। (प्रश्न उठता है कि इससे भी रोगी शरीर प्रतिजैविकों से मेल खा जायेगा फलस्वरूप भविष्य में प्रतिजैविकों द्वारा उस व्यक्ति का पुनः इलाज करना असम्भव नहीं हो जायेगा?) तथापि उनका यह प्रयोग अनुसन्धान के रूप में आज भी प्रचलित है। हो सकता है कि जाने वाली पीढ़ियों को इन अनुसन्धानों द्वारा लाभ हो सके।

## हिमीकरण परिरक्षण (By Freezing)

संसाधित तथा असंसाधित खाद्य पदार्थों के जलाशयों, हिमीकारी (Freezer) यन्त्रों द्वारा हिमत्वल बनाकर रिफ्रिजरेटरों में रखा जाये तो अधिक काल तक उनका परिरक्षण सम्भव है। इस विधि को ही हिमीकरण (Freezing) कहते हैं। फल तथा तरकारियों में प्रायः 60 से 70 प्रतिशत जल की मात्रा होती है। शीघ्र जैव तथा अजैव पदार्थ होते हैं। इस पदार्थ का कुछ भाग जल में तथा कुछ परमाणु के रूप में रहता है। फल तथा तरकारियों में पाया जाने वाला जल जल्दी हिमीकृत हो जाता है। उत्पादों को उचित रूप में बन्द करके— $32^{\circ}$  से ( $0^{\circ}$  एफ) में रखा जाना चाहिये। ग्लोब ताप से रसायन-क्रिया या सूक्ष्मजीवों की वृद्धि नहीं होनी। हिमीकरण-परिरक्षण इसी नियम पर आधारित है, मगर इस प्रकार के उत्पादों को निर्जर्मकृत उत्पाद नहीं समझना चाहिए क्योंकि इसमें सूक्ष्मजीव नष्ट नहीं होते हैं। हिमीकृत उत्पाद निहिमीकरण (Thawing) करते समय उसमें उपस्थित निष्क्रिय सूक्ष्मजीव, पूर्व हिमीकरण अवस्था से भी अधिक तेजी से वृद्धि करते हैं। अतः निहिमीकरण होते ही भीघ्रातिशीघ्र उसका उपभोग कर लेना चाहिये अन्यथा सूक्ष्मजीवों की संख्या अधिक हो जायेगी जिससे कि खाने वाले रोगग्रस्त हो जायेंगे। कुछ हरी

सब्जियों को छोड़कर अन्य खाद्य पदार्थों का उसके असंसाधित रूप में ही हिमीकरण किया जाता है।

अमेरिका में हिमीकरण परिरक्षण का इतिहास 47 वर्ष पुराना है। वहाँ अनुसन्धान द्वारा कई उपलब्धियाँ प्राप्त की जा चुकी हैं। वहाँ परिरक्षण के प्रचार के लिए प्रोत्साहन भी अधिकाधिक मिला है, मगर परिरक्षण-व्यवसाय भारतवर्ष में अभी बाल्यावस्था में ही चल रहा है। यह सर्वविदित है कि भारतवर्ष का अधिकांश भू-भाग उष्ण मध्याह्न प्रदेश में है, जहाँ हिमीकरण तथा शीतगोदामीकरण आदि का खर्चा अधिक होता है। फिर भी पिछले 26 वर्षों से भारत में मत्स्यहिमीकरण चलते आ रहे हैं। आज यहाँ 500 टन से भी अधिक मछलियों के हिमीकरण करने योग्य यन्त्र कायंरत है। फल तथा तरकारी हिमीकरण पर अनुसन्धान कुछ वर्षों से केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान शाला, मैसूर में चल रहा है। इस पर विस्तार से आगे प्रकाश डाला जायेगा।

### विकिरण परिरक्षण (By Radiation)

परमाणु ऊर्जा (Atomic Energy) को विनाश के स्थान पर रचनात्मक कार्यों के लिए उपयोग में लाया जा सकता है। अणु-विकिरण परिरक्षण इन्ही सद्विचारों की देन है।

यदि न्यूनतम परिरक्षण (शीतलीकरण-हिमीकरण आदि) निर्जलीकरण, सान्द्रिकरण (Concentration), केनीकरण या डिब्बा बन्दी आदि परिरक्षण विधियों का तुलनात्मक अध्ययन किया जाये तो अणु-विकिरण परिरक्षण अपने आप में एक सफल तथा अद्वितीय परिरक्षण विधि सिद्ध हो सकती है। खाद्य पदार्थों में न्यूनतम अणुविकिरणोपचार किया जाये तो सूक्ष्मजीवों के अतिरिक्त चूहे तथा अन्य प्राणी भी रश्मियों के प्रभाव से नष्ट हो सकते हैं। अणुविकिरणोपचार की न्यूनता से खाद्य पदार्थों में ऊष्मा की मात्रा भी नहीं बढ़ती है। अणुविकिरणोपचार के लिए यह भी आवश्यक नहीं है कि खाद्यों को पकाया ही जाय।

भारत जैसे (ऊष्णमध्याह्न प्रदेशीय विकासशील तथा अविक्सित) देश के लिए खाद्य पदार्थों को उचित रूप में दन्द करके संरक्षण प्रदान कर शीघ्रनाशी फल, तरकारी, मछली, मांस, अण्डा आदि को परिरक्षित रखने के लिए शीतगोदाम, रेफ्रिजरेटर आदि का निर्माण, सुधार, शीत-प्रदेशों की अपेक्षा महँगा पड़ता है। इसके लिए एकमात्र उपाय यह है कि अणुविकिरण द्वारा खाद्यों का परिरक्षण किया जाये। अणुविकिरण उत्पादों के लिए शीत-गोदामों की जरूरत भी नहीं होती तथा खाद्यों के रूप परिवर्तन की भी कोई आवश्यकता नहीं पड़ती है।

अणुविकिरण करने से खाद्यों में न तो ताप बढ़ता है और न ही शीतलन होता है। न्यून मात्रा में अणुविकिरणोपचार से खाद्य पदार्थों में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीव तथा उनके किण्वक निष्क्रिय हो नहीं, बल्कि पूर्णतया नष्ट हो जाते हैं। अतः इस उपचार द्वारा निर्जर्मिकरण सम्भव हो जाता है। साथ ही रासायनिक क्रिया भी नहीं होती। अतः पूर्ण परिरक्षण सम्भव हो जाता है।



वैज्ञानिकों के मतानुसार अनाज तथा दातवर्गीय फसलों को प्राणियों से बचाने के लिए 20,000 से 50,000 रॉड्स (Rads) तक अणुविकिरण ऊर्जा की आवश्यकता होती है। फलों में पाये जाने वाले जीवों को निर्जर्मिकरण करने के लिए 50,000 हजार रॉड्स की आवश्यकता होती है।

कसाटे (Casarett) के कथनानुसार खाद्य पदार्थों का शीतलीकरण रहित संरक्षण करने के लिए 20,00000 से 45,00000 रॉड्स में अणुविकिरणोपचार किया जाय तो निर्जर्मिकरण तथा परिरक्षण सम्भव हो सकता है। इस विषय पर भी विस्तार से अध्ययन आगे किया जायेगा।

□□□

## सूक्ष्म जीव तथा आहार (Micro Organism and Food)

### सूक्ष्मजीव

हमारे नग्न नेत्रों से जिन जीवों को देखा नहीं जा सकता, उन्हें ही सूक्ष्मजीव कहते हैं। ये जीव, सूक्ष्मदर्शी (Microscope) की सहायता से ही देखे जा सकते हैं तथा आकाश व भूमि पर जहाँ वायु भी नहीं मिलती, वहाँ भी पाये जाते हैं और जीवित रह सकते हैं।

तीन सौ वर्ष पूर्व तक हम उन जीवों को ही छोटा समझते थे जो हमारे नग्न नेत्रों से देखने में बहुत ही छोटे थे, जो गोदामों तथा कोठों में पाये जाने वाले कृमिक-कीट थे। लेकिन सन् 1676 में डच देश के 'लवनोक' ने पहली बार आवर्धकलेंस (Magnifying Lense) की सहायता से सूक्ष्मजीवों का अवलोकन किया।

### वनस्पति तथा जन्तु परिवारों को जोड़नेवाली एक कड़ी के रूप में सूक्ष्मजीव

मदिरा में उत्पन्न खटास तथा उसकी सड़न का कारण उसमें प्रविष्ट हुए एक विशिष्ट प्रकार के सूक्ष्मजीव ही हैं। इस सत्य का सन् 1862 में लुई पाश्चर ने आदिष्कार किया था तथा उन्होंने यह सिद्ध किया कि उपर्युक्त खटास तथा सड़न आदि को रोकने के लिए मदिरा को अगर 70° सेन्टीग्रेड या 158° फेरनहीट पर 15 से 30 मिनट तक ऊष्मोपचार किया जाये तो उसे इन विकृतियों (खराबियों) से बचाया जा सकता है। इस प्रकार के सूक्ष्मजीव पौधों को ही आगे चलकर सूक्ष्मजीव के नाम से पुकारा जाने लगा, जो एक कोशिकीय (Unicellular) या बहुकोशिकीय (Multicellular) हो सकते हैं। यह पौधे तथा जीव दोनों को जोड़ने वाली एक कड़ी माना जाता है, क्योंकि यह दोनों के ही गुण को प्रदर्शित करता है।

इस वर्ग के कुछ सूक्ष्मजीव खाद्य पदार्थों को सड़ाव करते हैं तथा उनमें से कुछ वर्ग ऐसे भी हैं जो खाद्य पदार्थों को रूपान्तरित कर खाने योग्य बना देते हैं। तीसरे वर्ग के सूक्ष्म जीव वनस्पतियों पर रोग फैलाकर उनका नाश कर देते हैं। ऐसे ही सूक्ष्मजीवों के अध्ययन को पौध व्याधि विज्ञान (Plant Pathology) के नाम से जाना जाता है। इसी प्रकार मनुष्य तथा जानवरों में भी रोगोत्पादक सूक्ष्मजीव बड़ी मात्रा में पाये जाते हैं।

### वायु तथा सूक्ष्मजीव (Air and Micro Organism)

सूक्ष्मजीवों का तीन श्रेणियों में वर्गीकरण किया जा सकता है—(1) वायुजीव (Aerobic) (2) अवायुजीव (Anaerobic) (3) विकल्पी अवायुजीव (Facultative Anaerobic)।

वायुजीव वायुरहित अवस्था में जीवित नहीं रह सकता, जबकि अवायुजीव रह सकता है। परन्तु विकल्पी अवायुजीव दोनों अवस्थाओं में जीवित रहने की क्षमता रखते हैं।

## ऊष्मा तथा सूक्ष्मजीव (Heat and Micro-Organism)

ऊष्मा प्रतिरोध शक्ति के आधार पर सूक्ष्मजीवों की ग्रहण तापप्रिय (Mesophile), विकल्पीय तापरागी (Facultative Thermophile), अविकल्पीय तापरागी (Obligate Thermophile) आदि वर्गों में विभाजित किया जा सकता है। जो सूक्ष्मजीव तापप्रिय होते हैं वे  $37\ 8^{\circ}$  सेन्टीग्रेड ( $100^{\circ}$  फारनहीट) ताप सह सकते हैं। लेकिन अविकल्पीय तापरागी वर्ग के सूक्ष्मजीव  $37$  से  $82\ 2^{\circ}$  सेन्टीग्रेड ( $100^{\circ}$ – $180^{\circ}$  एफ) तक ताप सह सकते हैं, साथ ही विकल्पीय तापरागी वर्ग के सूक्ष्मजीव 'उपर्युक्त दोनों प्रकार के तापमानों को सहन कर सकने की प्रतिरोधक शक्ति से युक्त होते हैं।

## सूक्ष्मजीवों का वर्गीकरण (Classification of Micro-Organisms)

ऐसे सूक्ष्मजीव, जो खाद्य पदार्थों में गुण या दोष उत्पन्न करते हैं, साधारणतया एक कोशीय होते हैं। उन्हें तीन भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है। प्रकिण्व या खमीर (Yeast), फफूंदी (Mould) तथा जीवाणु (Bacteria)।

### प्रकिण्व (Yeast)

जलेबी, डबलरोटी, डोसा, इडली आदि भोज्य पदार्थ बनाने के लिए जिस प्रकार के खटास की आवश्यकता होती है, उसके लिए आटा तैयार कर रख लेते हैं। इस आटे में प्रकिण्व प्रजनन से विशेष प्रकार का खटास पैदा होता है। इस क्रिया को किण्वन (Fermentation) क्रिया कहते हैं। इस क्रिया से खाद्य पदार्थों में पोषक गुणों की वृद्धि तथा विशेष सुगन्ध पैदा हो जाती है।

ताड़ी (Toddy) वास्तव में एक पोषक तथा आरोग्यवर्द्धक पेय है, जो नारियल वर्ग के वृक्षों की देग है। ताड़ी जितनी देर तक रखी जायेगी, उतनी ही उसमें प्रकिण्व क्रिया होती रहेगी तथा खटास बढ़ती रहेगी। यदि उसमें कृत्रिम मादक पदार्थ मिलाये जावें तो यह गुण के बदले दोष पैदा कर देते हैं।

उपर्युक्त किण्वन क्रिया खाद्य पदार्थों में पाये जाने वाले प्रकिण्व से, या उसमें मिलाये गए व्यापारिक प्रकिण्वों (Commercial Yeast) के कारण शुरू होती है। साधारणतया जलेबी, डबलरोटी, इडली, डोसा आदि में व्यापारिक प्रकिण्व नहीं मिलाये जाते हैं। यदि इनको मिलाया जाये तो खाद्य पदार्थ उच्चकोटि का होगा तथा उसमें अनावश्यक व दोषकारी सूक्ष्मजीवों के प्रवेश को भी रोका जा सकेगा।

यदि सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जाये, तो प्रकिण्व अण्डाकार या वृत्ताकार के रूप में दिखाई देता है। यह प्रकिण्व एक कोशीय होते हैं। इनमें कवक जाल (Mycelium) तथा पत्तहरित (Chlorophyll) भी नहीं होते हैं, अतः जीवित रहने के लिए इन्हें अन्य पदार्थों पर आश्रित रहना पड़ता है। जिस प्रकार भ्रूणों में आँसू पैदा होती है, वैसे ही इसमें भी आँसू पैदा होती है और यही आँसू आगे चलकर अपनी वंश परम्परा को कायम करती रहती है। परन्तु जीवाणु-वंश-परम्परा विघटन (Fission) द्वारा सम्भव होती है। अन्य सूक्ष्मजीवों की अपेक्षा प्रकिण्व की किण्वन शक्ति कहीं अधिक होती है। इसी कारण प्रकिण्व मूड़ (Starch) तथा शर्करा (Sugar) का मद्यसार, या एल्कोहोल (Alcohol), कार्बन-डाई-ऑक्साइड ( $CO_2$ ) के रूप में रूपान्तरित हो जाता है। इसी क्रिया से व्यापारिक क्षेत्र में मदिरा (Wine), पेल्कोटोन तथा शर्करा, सिरका आदि बनाये जाते हैं। इनका दो भागों में वर्गीकरण किया जा सकता है।

## औद्योगिक प्रकिण्व (Industrial Yeasts)

इस वर्ग में बीजाणु (Sporeforming) रूपान्तरण होता है। मदिरा में पाये जाने वाले सैकेरोमाइसीस इलिप्साइडियस (Sacchromyces Ellipsodius) तथा सैकेरोमाइसीस सिरवेसेई (S. Cerevisiae) इस वर्ग के दो उदाहरण हैं। दूसरे सेव के रस में पाये जाने वाले सैकेरोमाइसीस लुडविगी (S. Ludvingi) है, जो नींबू के आकार के होते हैं।

सैकेरोमाइसीम पाइरीफॉर्मिस (S. Pyriformis) नाम के प्रकिण्व अदरक-बीयर (Ginger Beer) में पाये जाते हैं। प्रकृति में पाये जाने वाले एकमात्र प्रकिण्व सैकेरोमाइसीस पास्तरिनस (S. Pasteurianus) है। ये फलों के रस में प्रविष्ट हो जायें तो उसमें कड़वापन पैदा कर देते हैं।

हन्सेनुला (Hansenula) वर्ग के प्रकिण्व सुगन्धित वस्तुओं के निर्माण में काम आते हैं जो हैट के आकार के (Hat Shaped) होते हैं।

कभी-कभी आचार पर मलाई के रूप में सफेदी पैदा हो जाती है, इसका कारण उसमें पिकिया (Pichia) नामक प्रकिण्व का आक्रमण है।

## प्रकिण्व बेकरियों में

डबल रोटी जैसे बेकरी उत्पादों के गुण, सुगन्ध, पोषक गुण आदि की वृद्धि का कारण भी प्रकिण्व प्रभाव ही है। इस क्रिया से गुँथे हुए आटे, चीनी में थोड़े समय में ही किण्वन से "एल्कोहॉल" तथा कार्बन-डाई-ऑक्साइड (Alcohol and Carbon-di-oxide) पैदा हो जाती है। ये किण्वन प्रकिण्व के कारण सम्पन्न होते हैं। इस प्रकार के प्रकिण्व को बेकर्सईस्ट (Baker's yeasts) या "सैकेरोमाइसीस सिरवेसेई" कहते हैं। इस प्रकार की रासायनिक क्रिया से डबलरोटी, देशीरोटी (चपाती) से शीघ्र पाचनकारी होती है इसके अलावा उपर्युक्त रोटियाँ सुगन्धित तथा पोषकयुक्त होती हैं।

## प्रकिण्व तथा प्रोटीन (प्रोभूजन) की कमी (Yeast and Protein Shortage)

आजकल अधिकृत देश प्रायः पोषाहार की कमी के शिकार हैं। इन देशों में रहने वाले अधिकतर लोग विशेषकर बालक-बालिकाएँ प्रोटीन की कमी से कुरूप तथा बीमार हो गये हैं। विकसित देशों में भी जब अशान्ति (युद्ध या गृहयुद्ध के कारण) हो जाती है, तब प्रोटीन की कमी आ सकती है। तब उसकी पूर्ति के लिए एक मात्र स्रोत (Source) प्रकिण्व ही हैं। यह देखा गया है कि मद्यतार (एल्कोहॉल) निर्माण के समय एक निश्चित मात्रा में उसमें प्रोबिजन देना पड़ता है। यदि प्रोबिजन आवश्यकता से अधिक दिया जाय तो मद्यतार के बदले में प्रकिण्वों की कोषवृद्धि होती है। इस कारण उसमें प्रकिण्वों की संख्या भी बढ़ेगी। इन प्रकिण्वों को एकत्रित कर खाद्य योग्य बनाया जा सकता है। इस प्रकार खाद्य योग्य प्रकिण्वों को वैज्ञानिक टोरुला यूटिलिस (Torula utilis) नाम से पुकारते हैं। इसमें 45 से-50 प्रतिशत प्रोभूजन (प्रोटीन) प्राप्त होते हैं। इसी प्रकार तैवान (घाज़ाद चीन) के चीनी मिरस के अवशिष्टों (Waste) से 10,000 टन प्रकिण्वों का प्रति वर्ष उत्पादन किया जाता है।

## नारियल के पानी से भी प्रोटीन (Protein-from coconut water)

किलिपीन में नारियल के पानी से भी प्रकिण्व उत्पादन किया जाने लगा है। इससे न केवल उनके देश से प्रोभूजन की कमी दूर हो रही है, बल्कि विदेशी मुद्रा

मे भी सहायता मिल रही है। नारियल तथा रोपरा उत्पादन मे भारत विश्व का प्रमुख देश है। केवल केरल प्रान्त मे ही असंख्य नारियलो का पानी जमीन पर फेंक दिया जाता है जो वातावरण को दूषित करता है। अगर भारत सरकार तथा प्रान्तीय सरकार इस दिशा में ध्यान दें तो हमारे देश की भी बहुत कुछ प्रोटीन समस्या तथा खाद्य समस्या हल हो सकती है।

अगूर मे पाये जाने वाले प्रकिण्वो को छलम कर शुद्धि करके नारियल के पानी में मिला दिया जाता है। इस प्रकार के प्रकिण्वों को रोडोटुला रुवा (Rhodotula Ruba) कहते हैं। इसमें से 52 प्रतिशत प्रोटीन प्राप्त हो जाता है। विटामिन बी (B) वर्ग भी पर्याप्त मात्रा में प्राप्त हो जायेगा। यह जानवरो तथा कुक्कटों के आहार के लिए काम लिया जा सकेगा।

इस प्रकार के प्रकिण्वों पर विकिरणोपचार (Radiation Treatment) किया जाय तो विटामिन डी (D) की मात्रा मे भी वृद्धि की जा सकती है। उपचारित प्रकिण्वों को यदि दुधारू पशुओं को खिलाया जाय तो उनके दूध मे विटामिन डी (D) की मात्रा बढ़ेगी। इस दूध को पीने से मनुष्य मे विटामिन डी की कमी स्वयं दूर हो जायेगी।

### प्रौद्योगिक मद्यसार उत्पादन (Production of Industrial Alcohol)

फल रसों में (जीवाणुरहित) शुद्ध 'सॅकेरोमाइसीस इलिप्सोइडियस' (S. Ellip-sodius) जाति प्रकिण्वों का जावन (Starter) देकर ही मदिरा उत्पादन किया जाता है। लेकिन प्रौद्योगिक क्षेत्र मे टाल के अवशिष्टो तथा अन्य सस्ते कार्बोहाईड्रेट्स (Carbo-hydrates) में प्रकिण्वों का जावन देकर मद्यसार (एलकोहाल) उत्पादन किया जाता है। प्रौद्योगिक प्रकिण्व भी प्रकृति में ही पाया जाता है। अंगूर, सेब आदि में पाये जाने वाले प्रकिण्व विपरीत परिस्थिति (सदियों) मे बीजाणु के रूप मे बदल कर भूमि में समाविष्ट हो जाते हैं।

### आभासी प्रकिण्व (Pseudo Yeast)

हमारे खाने पीने के पदार्थों को खराब करने वाले प्रकिण्वो की ही आभासी प्रकिण्वों (Pseudo yeast) के नाम से पुकारा जाता है। इनके आक्रमण से खाने तथा मदिरा आदि में दुर्गन्ध तथा धुहरापन (Mist) पैदा कर देते हैं। प्रयोगशाला के अगर-अगर प्लेट (Agar-Agar plates) में घुस जाने से उचित सूक्ष्म जीवियों का शुद्ध रूप मे प्राप्त होना असभव हो जाता है। आभासी प्रकिण्वों का रंग लाल होता है, इसलिए इसे आसानी से पहचान सकते हैं। फल तथा शाक परिरक्षण शालाओं की यन्त्र सामग्री में भी यह लग सकता है। अतः परिरक्षण शालाओं में स्वच्छता पालन बहुत ही आवश्यक है। लटकाये गये फलों मे पाये जाने वाले एपिकुलेट्स (Apiculatus) तथा परिरक्षण शाला के उपकरणों में लगने वाला माइकोडर्मा (Mycoderma), दोनों इस वर्ग में आते हैं।

### मद्यसार (एलकोहाल), शर्करा तथा अम्ल में प्रकिण्वों का प्रभाव (Effect of Yeast in Alcohol, Sugar and Acids)

मद्यसार उत्पादन उपयुक्त प्रक्रिया के कारण ही सम्भव होता है। लेकिन 18% मद्यसार उत्पादन के बाद उस यस्तु में प्रकिण्व क्रिया निष्क्रिय हो जाती है। इस प्रकार एक निष्क्रिय मात्सा के ऊपर शर्करा तथा अम्ल वाले पदार्थ में भी यह क्रिया नहीं करती। लेकिन हमें यह मान्य होना चाहिए कि ताजा इगनी को जल में घोल्कर रखा जाय तो उसमें

प्रकिण्व क्रिया सम्भव होगी। यह क्रिया केनडीडा टेमरिन्डी (Candida Tarmarindi) के द्वारा होती है जो सैकेरोमाइसीस वर्ग के प्रकिण्वों से कहीं अधिक अम्लीय परिस्थिति में भी क्रियाशील रहता है।

उपर्युक्त ज्ञान खाद्य परिरक्षण का एक और आधार है। सन्तरा रस में पाये जाने वाला अम्ल तथा शर्करा का अनुपात नीबू रस से भिन्न है। नीबू में अम्ल तथा सन्तरा में शर्करा की मात्रा अधिक होती है। अतः नीबू का परिरक्षण सन्तरा के रस के परिरक्षण से अधिक आसान है। पदार्थों में जितना अधिक अम्ल होगा उतना ही परिरक्षण भी अधिक सम्भव होगा। इस प्रकार 60 प्रतिशत या इससे अधिक शर्करा वाले पदार्थों का परिरक्षण भी अधिक आसानी से सम्भव होता है।

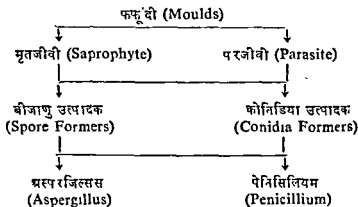
### प्रकिण्व तथा सूर्य प्रकाश (Yeast and Sunlight)

प्रकिण्व आमतौर पर 5°-60° से० (41-140° एफ) तक तापमान पर अपनी वंशवृद्धि करता रहेगा। उसकी आवश्यक वृद्धि के लिए 24-30° (75-86° एफ) तक तापमान होना आवश्यक है। यद्यपि सूर्यताप से इन्हें कोई बाधा नहीं होती, लेकिन 65°से. (152° एफ) में 10 मिनट ऊष्मोपचार किया जाये तो प्रकिण्व नष्ट भी हो सकते हैं।

### फफूंदी (Moulds)

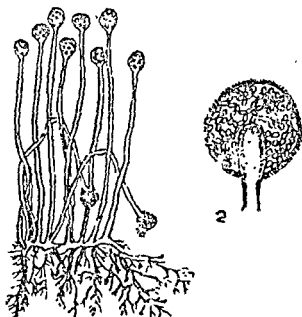
फफूंदी मृतपरजीवी (Saprophyte) है। प्रायः यह नमी वाले खाद्य पदार्थों में आक्रमण करती है। यह कुछ अधिक जल-अपघटनीय किण्वक (Hydrolytic Enzymes) का निर्माण भी करती रहती है। वर्षा काल में डबल रोटी, सूखे फल तथा मेवे आदि पर इसका आक्रमण सम्भव होता है। ये हरे, नीले तथा काले वर्ण की होती है। इसका यथार्थ रूप हम सूक्ष्मदर्शी (Microscope) की सहायता से ही देख सकते हैं। फफूंदी का वर्गीकरण निर्माणित प्रकार से किया जा सकता है—

फफूंदी दो प्रकार से अपना भोजन प्राप्त करती है। वह वर्ग जो मृतजीवियों से अपना भोजन लेते हैं, उन्हें मृतजीवी (Saprophytic) तथा दूसरा वर्ग जो कि जीवित वनस्पतियों तथा जीव-जन्तुओं में प्रवेश कर अपना भोजन प्राप्त करते हैं जिन्हें परजीवी (Parasitic) के नाम से पुकारा जाता है।



वंशवृद्धि के तरीके के आधार पर भी इनको दो भागों में विभाजित किया जा सकता है। एक वर्ग बीजाणु द्वारा तथा दूसरा वर्ग कोनिडिया द्वारा अपनी वंशवृद्धि करते रहते हैं। इन दोनों का रूप तथा बाहरी गुण आदि भिन्न होता है। बीजाणु वर्ग के दो

प्रमुख उदाहरणों के लिए म्यूकर (Mucor) तथा रेसोपम (Rhizopus) आदि का निरीक्षण कीजिए।



(चित्र संख्या-3 Mucor म्यूकर सूक्ष्मजीव)

### बीजाणु उत्पादक (Spore Forming)

यह गदाकार बीजाणुधानी (Sporangium) का निर्माण करता है, तथा इससे ही बीजाणु पैदा होता है। इन्हें सैक (Sacs) के नाम से पुकारा जाता है। जो इधर-उधर उलझे हुए घागे के समान दिखाई देते हैं। उनको कवक (Mycelium) कहते हैं। इस कवक से उठकर ऊपर की ओर उठी हुई वस्तु को बीजाणुघर (Sporangium) तथा उसके ऊपर गदा समान जो चिह्न दिखाई देते हैं उन्हें बीजाणुधानी (Sporangium) कहते हैं। इसके कवक जाल एक कोशीय होते हैं। इनका अल्प-जिनस तथा पेनिमिलियम जैसे खण्डों में विभाजन नहीं होता है। अतः इन्हें संकोशिका (Coenocytic) कहते हैं।

यह प्रायः डबलरोटियो पर आक्रमण करते हैं। इसीलिए इन्हें रोटी की फफूंदी (Bread Mould) भी कहते हैं। मंड को जब प्रायद्वय क्रिया से भ्रौद्योगिक मजदार बनाने में भी काम में लाते हैं।

गरस फलों (Berry Fruits) का अभिगमन (Transportation) करते समय यह फफूंदी लग जाती है तथा कभी-कभी तो गरस फलों का पूर्णतया नाश ही कर देती है।

प्रायः यह देगा गया है कि संसाधित (Processed) उत्पादों में इनका आक्रमण नहीं हो पाता है।

### कोण्डिया उत्पादक (Conidia Formers)

उपयुक्त कवक जालों में उन पर उठे हुए भाग के ऊपर पत्ते (गदा) के आकार में पाये जाते हैं। एक के ऊपर एक मणि के रूप में लगे हुए को ही, कोण्डिया कहते हैं।

ये कोण्डिया बोटल के आकार के एक ग्रंथ पर एक से एक जुड़े रहते हैं या हम ऐसा भी कह सकते हैं कि कोण्डिया, स्टिरिगमाटा (Sterigmata) का आधार है। स्टिरिगमाटा, वैसेकिल (Vesicle) पर, वैसेकिल कोण्डियोफोर (Conidiophore) पर तथा कोण्डियोफोर कवक जाल पर आधारित होते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं।—खूँटीदार गदासमान हो तो एस्पेरजिलस (Aspergillus) होते हैं तथा भाड़ू समान दिखाई दें तो इन्हें पेनिसिलियम (Penicillium) कहते हैं। इन दोनों को छोटे-छोटे भागों में विभाजित किया हुआ होता है। इन्हें निःरसन कोशिका (Non-coenocytic) कहते हैं।

### पेनिसिलियम वर्ग की फफूँदी

इस वर्ग की फफूँदी खाद्य-परिरक्षण में बाधक है। यह फफूँदी जिस वस्तु पर लग जाये वह वस्तु सर्वप्रथम तो कपास जैसी दिखने लगती है तथा आगे चलकर नीली, गुलाबी या भिन्टी के रंग की बन जाती है। यह असंसाधित या कच्चे मालों पर भी लगती है। फल तथा शाक-परिरक्षण व्यवसायों का जाना-पहचाना पेनिसिलियम फफूँदी का नाम पेनिसिलियम ग्लायुकम (Penicillium Glaucum) या पेनिसिलियम एक्सानसम (P. Exansum) है। इसका रंग हरा होता है। यह उन खाद्यों पर लगते हैं, जिसमें परिरक्षक (Preservative) नहीं मिलाये हुए होते हैं। विशेष रूप से फल रस, जैम, जैली आदि में। ये जिस पर लगते हैं उस पर फफूँदी गन्ध (Mouldy Odour) उत्पन्न कर देते हैं। इसके लगने पर पहले सफेद और बाद में नीले रंग बन जाता है। इसके वंशवृद्धि के लिए 15-25° से० (59-77° एफ) तक तापमान की आवश्यकता होती है। लेकिन 35-37° से० (97-98.6° एफ) तापमान पर इसकी वृद्धि मन्द पड़ जाती है। ये हिमीकृत पदार्थों पर भी लग सकते हैं। नींबू वर्गीय फलों को बराम करना, सड़न-गलन आदि का कारक पेनिसिलियम इटालिकम (P. Italicum) तथा पेनिसिलियम डिजिटैटम (P. Digitatum) आदि हैं।

### एस्पेरजिलस (Aspergillus) वर्ग की फफूँदी

यह साधारणतया अंगूर में पाई जाती है। उदाहरणार्थ एस्पेरजिलस नाइजर (A. Niger) को लें। आरम्भ में यह पेनिसिलियम सा दिखाई देता है, लेकिन धीरे-धीरे इस पर काला रंग चढ़ता जाता है। इसके साथ ही उनमें एस्पेरजिलस नाइजर साफ दिखाई देने लगते हैं। इसी कारण इसे नाइजर (Niger) नाम से पुकारा जाता है। एस्पेरजिलस नाइजर शर्करा में से ऑक्सालिक अम्ल (Oxalic acid) के उत्पादन तथा कुछ प्रत्येक परिस्थिति में नींबू का मस (Citric acid) उत्पादन (औद्योगिक क्षेत्र) में काम में लिये जाते हैं। पूर्व देशों में चबल से एक खास मद्यसार पेय (Alcoholic Beverage) बनाया जाता है। इसका नाम है साके (Sake), इसके उत्पादन के लिए एस्पेरजिलस ऑरिजाई (A. Oryzae) काम में ली जाती है।

### परजीवी फफूँदी (Parasitic Moulds)

ये खासतौर से जीवित वनस्पतियों पर आक्रमण करती हैं। वर्षा-काल में पेड़-पौधों, फलों तथा पैकीकृत (Packaged) फलों पर भी लग जाते हैं, जिससे ब्राउन राट (Brown Rot) हो जाते हैं। दूसरा है अंगूर के मिलड्यू (Grape Mildew) नाम का रोग। तीसरे टमाटर, मिर्च आदि की नर्सरी में ही उन्हें गला देते हैं जिसको पित्तियम (Pythium) वर्ग की फफूँदी कहा जाता है।



### फफूँदी तथा सूर्य प्रकाश (Moulds and Sunlight)

जब प्रकिण्व सूर्य प्रकाश से नष्ट नहीं होता तब फफूँदी सूर्य प्रकाश सहन करने की क्षमता नहीं रखती। इसका कारण अल्ट्रा-वायलेट (Ultra-Violet) रश्मियाँ हैं जो सूर्य से विकिरण करती रहती हैं। इसी कारण ही फफूँदी, पदार्थों में रात्रि काल में लगती है और वृद्धि करती है। अचार बनाते समय धूप दिखाने का कार्य भी इसी फफूँदी से बचाने के लिए ही किया जाता है।

### फफूँदी तथा न्यून ताप (Moulds and Low Temperature)

फफूँदी की वृद्धि के लिए 4-10° से० (39-49° एफ) तापमान की आवश्यकता होती है। इसी कारण यह प्रशीतित्रों (रेफ्रिजरेटर्गों) में रखे हुए खाद्यों में भी लग जाती है। अतः खाद्य पदार्थों को सुचारू रूप से मोमलेपित कागजों (Wax Coated Papers) में लपेट कर रखा जाता है।

### फफूँदी तथा भाप (Moulds and Steam)

प्रायः यह देखा गया है कि भापोपचार से फफूँदी का नाश हो जाता है। अतः 65° से० (149° एफ) पर 10 मिनट ऊष्मोपचार करने से इसका नाश सम्भव है।

### फफूँदी तथा फल परिरक्षण (Fungi and Fruit Preservation)

फल परिरक्षण में एक महत्त्वपूर्ण पदार्थ है साइट्रिक अम्ल (Citric Acid)। एक खास फफूँदी (ऐस्पेरजिलस नाइजर), शर्करा में किण्वन क्रिया करके यह अम्ल उत्पादन करते हैं। अलग-अलग जाति के पेय, जैली, जैम, मार्मलट आदि के निर्माण में भी साइट्रिक अम्ल की आवश्यकता होती है।

### जीवाणु (Bacteria)

एक एकड़ भूमि के ऊपरी वायुमण्डल में 35,000 टन नाइट्रोजन (Nitrogen) स्वतन्त्र रूप में पाई जाती है। परन्तु इसमें से एक परमाणु मात्रा भी मानव या दूसरे जीव-जन्तु या वनस्पति भी ले नहीं पाते हैं। परन्तु जीवाणु स्वतन्त्र नाइट्रोजन को वनस्पति के पोषण योग्य रूप में रूपान्तरित कर देते हैं। इसमें मुख्य जीवाणु हैं—सहजीवी जीवाणु (Symbiotic Bacteria) तथा असहजीवी जीवाणु (Non-Symbiotic Bacteria)। सहजीवियों में से मूल जीवाणु या राईजोबियम (Rhizobium) मुख्य है। यह फलीदार फसलों (Leguminosae Crops) की जड़ों पर पाये जाते हैं। ये सहजीवी ही वायुमण्डल की स्वतन्त्र नाइट्रोजन को उस अवस्था में रूपान्तरित कर देते हैं जिस रूप में पेड़-पौधे नाइट्रोजन को ग्रहण कर पाते हैं। इसके बदले में सहजीवी पौधों से अपना भोजन भी प्राप्त कर लेते हैं।

असहजीवी जीवाणु भी वायुमण्डल की स्वतन्त्र नाइट्रोजन को पेड़-पौधों के पोषण योग्य बना देते हैं। लेकिन ये बदले में पौधों से कुछ भी प्राप्त नहीं करते। ये भूमि में ही पाये जाते हैं। इस वर्ग का एक उदाहरण एजोटो बैक्टीरिया (Azoto Bacter) जीवाणु है। जो जीवाणु नाइट्रोजन का ऑक्सीकरण करते हैं वे नाइट्रोबैक्टीरिया (Nitro-bacteriaceae) वर्ग के होते हैं।

### जीवाणु तथा दूध उद्योग (Bacteria and Milk & Dairy Industry)

दूध में पाये जाने वाले एक प्रकार के जीवाणुओं को लैक्टिक अम्ल जीवाणु (Lactic Acid Bacteria) कहते हैं। ये दूध में पाई जाने वाली शर्कराओं (Glucose & Lactose) पर किण्वन करके अम्ल निर्माण करते हैं। इस अम्ल को ही लैक्टिक अम्ल (Lactic Acid) कहते हैं। इसलिए दूध को गर्म करके ठण्डा कर उसमें जावन देने से दही बन जाता है। दही तथा जावन में लैक्टिक अम्ल जीवाणु भरपूर मात्रा में पाये जाते हैं। अतः दूध-दही से अधिक पोषक तत्वों वाला खाद्य पदार्थ हो जाता है। दही खाने से मानव के उदर में पैदा होने वाले परजीवी जीवाणुओं को लैक्टिक अम्ल जीवाणु (दही) नष्ट कर देता है। लैक्टिक जीवाणु कुछ विशेष आचारों में भी पाये जाते हैं। जिसके बारे में आगे विचार किया जायेगा।

भगवान् श्री कृष्ण के पूर्व ही भारतीय जनता इस विधि से दही तथा उसके उत्पादों का उपयोग करती रही है। उस समय पश्चिमी देशों में संस्कृति का उदय भी नहीं हुआ था। हमारे पूर्वजों को यह वैज्ञानिक ज्ञान उस समय ही प्राप्त हुआ था।

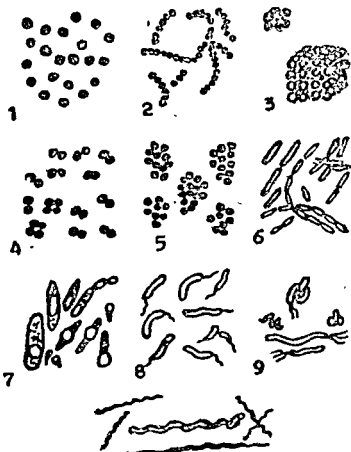
### जीवाणु तथा परिरक्षण (Bacteria and Preservation)

कृषि-भूमि में पाये जाने वाले दो प्रमुख मृतजीवी जीवाणु हैं—बेसिलस (Bacillus) तथा सूडोमोनास् (Pseudomonas)। साधारणतया ये सभी फल-शाकों के ऊपरी सतह पर पाये जाते हैं। फिर भी फसल कटते समय उपयुक्त जीवाणु उन पर और लग जाते हैं। इसी कारण परिरक्षण के पहले फल-शाकों को शुद्ध पानी में अच्छी तरह धोना आवश्यक हो जाता है तभी परिपूर्ण परिरक्षण सम्भव होगा, अन्यथा परिरक्षित खाद्य पदार्थ भी कुछ समय बाद खराब हो सकते हैं।

### खाद्य विषीकरण (Food Poisoning)

खाद्य विषीकरण का मूल कारण एक जीवाणु है, जिसको क्लोस्ट्रीडियम बोटुलिनम (Clostridium Botulinum) के नाम से जाना जाता है। परिरक्षण के समय इसका ध्यान रखना अति आवश्यक है। इसके बीजाणुओं को नष्ट करने के लिए खाद्य-पदार्थों में पी० एच० मान 7 (PH7) हो तो उसका 120° से० (248° एफ) पर 20 मिनट तक ऊष्मोपचार करना भी आवश्यक है।

जीवाणु अन्य सूक्ष्म-जीवियों से भिन्न होते हैं, लेकिन इनमें परांहरित नहीं होता है। ये प्रकिण्व के समान सूक्ष्म तथा कई आकार के होते हैं। यदि सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जाय तो मालूम होगा कि वृत्ताकार जीवाणु (Spherical Bacteria), गोलरेखनी समान जीवाणु (Rod-Shaped) तथा अण्डाकार (Oval Shaped) होते हैं। ये क्रमशः कोकस (Coccus), बेसिलस (Bacillus), कोकोबेसिलस (Coccobacillus) के नाम से जाने जाते हैं। इनमें जीवाणुओं के चारों तरफ उभरे हुए रेशे होते हैं। सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जाय तो यह जीवाणु चलते हुए से दृष्टिगत होंगे। लेकिन इनका हस्तान्तरण मक्खी, चूहे, जल, वायु आदि द्वारा ही होता है।



(चित्र सख्या-4 जीवाणु तथा आकार)

### जीवाणु तथा वंशवृद्धि (Bacteria and Reproduction)

कोष विभाजन (Cell Division) द्वारा ही जीवाणुओं की वंशवृद्धि सम्भव होती है। एक जीवाणु सम्पूर्ण वृद्धि प्राप्त होते ही ऐसा प्रतीत होगा जैसे वह दो कोशीय हो, लेकिन वह ऐसा होता नहीं है। इस अवस्था को प्राप्त होते ही जीवाणु दो भागों में विभाजित हो जाते हैं तथा अलग-अलग जीवियों के रूप में अपना कार्य भार प्रारम्भ कर देते हैं। इसी प्रकार एक जीवाणु दो जीवाणुओं में, दो चार में, चार आठ में, आठ से सोलह के क्रम से इनकी वंशवृद्धि होती रहती है। लेकिन इस वृद्धि के लिए जीवाणुओं को  $24^{\circ}$ - $37^{\circ}$  से० ( $75$ - $99^{\circ}$  एफ) तक के तापमान की आवश्यकता होती है। न्यूनतम ताप या हिमीकरण अवस्था में रहे हुए खाद्य पदार्थों में यदि विद्यमान हो तो नष्ट नहीं होगा, बल्कि प्रतिकूल परिस्थितियों में (न्यूनतम ताप पर) जीवाणु के रूप में निद्रिय होकर रह जायेगा तथा अनुकूलतावस्था प्राप्त होते ही वह अपना कार्य प्रारम्भ कर देगा। इसी कारण जीवाणुओं को खाद्य पदार्थ खराब करने वाले मुख्य मूदमजीवियों में गिना जाता है तथा परिरक्षण शास्त्र एवं व्यवसाय में मुख्य रूप से इसका ध्यान रखा जाता है।

## जीवाणु तथा अम्ल (Bacteria and Acids)

सभी फलों तथा तरकारियों में से केवल टमाटर में अम्ल पाये जाते हैं। अम्ल की मात्रा के अनुसार किन्हीं फलों में खटास कम होगी और किन्हीं में अधिक। अम्लीय खाद्य-पदार्थों को उसमें पाये जाने वाली अम्ल की मात्रा के अनुसार तापोपचार करना पड़ता है। अर्थात् अधिक मात्रा में अम्ल युक्त खाद्य-पदार्थों का तापोपचार कम मात्रा में करना पड़ता है और अम्ल की कम मात्रा वाले फलों का अधिक तापोपचार करना आवश्यक है। उपर्युक्त आधार पर ही दोनों पदार्थों में जीवाणुओं का पूर्णतया नाश सम्भव होगा। लेकिन अम्लरहित शाक-सब्जियों को उससे भी अधिक तापोपचार की आवश्यकता होती है। अतः ऐसी शाक-सब्जियों को 116° से० (240.6° एफ) या अधिक तापोपचार देना पड़ता है ताकि उसमें पाये जाने वाले जीवाणु नष्ट हो सकें।

खाद्य-पदार्थ इस कारण खराब होते हैं कि जीवाणुओं में भी किण्वक होते हैं। साथ ही हमें यह भी नहीं भूलना चाहिए कि खाद्यों में गुणात्मक वृद्धि भी किण्वकों के प्रभाव से ही होती है। इसके बारे में आगे विस्तार से वर्णन किया जायेगा।

## अम्ल तथा खाद्य पदार्थ (Acids and Food Stuffs)

खाद्य-पदार्थों में पाई जाने वाली अम्लता पी० एच० मान (PH Value) के आधार पर नापी जाती है। यह हाइड्रोजन आयन (Hydrogen Ion) की मात्रा पर निर्भर करती है। पी० एच० मान अधिक होने का मतलब होगा कि उस पदार्थ में अम्लता कम होगी, इसके विपरीत पी० एच० मान कम होने पर उसमें अम्लता अधिक होगी। आमतौर पर आहार के पी० एच० 2-7 के बीच में आ जाते हैं। लेकिन फल-तरकारियाँ आमतौर पर पी० एच० मान 2-6 के बीच में ही आती हैं।

## पी० एच० (P.H.) क्या है ?

एक खाद्य में हाइड्रोजन आयन विभव (Potential of Hydrogen) की मात्रा को ही पी० एच० कहते हैं। अम्ल खाद्य-पदार्थ चाहे ससाधित हो या अससाधित, इस पी० एच० मान के आधार पर हम यह अनुमान लगा सकते हैं कि उसमें किस प्रकार के सूक्ष्मजीव मौजूद होते हैं और किस प्रकार की विकृति अथवा खराबी कर सकते हैं। इस ज्ञान से हम उस खाद्य पदार्थ का आवश्यक ऊष्मोपचार तथा उसमें उचित मात्रा में परिरक्षक भी मिला सकेंगे।

बहु-अम्लीय (कम पी० एच० मान) खाद्य पदार्थों में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीव को कम तापमान से तथा कम अम्लीय (अधिक पी० एच० मान) खाद्य पदार्थों को अधिक तापमान से भी ऊष्मोपचार किया जा सकेगा, ताकि वह परिरक्षित हो सकें।

## अल्प अम्लताहार (Low Acid Food)

मछली, मांस, अण्डा, मक्खन आदि में अम्ल मात्रा कम है। (पी० एच० 7) इस प्रकार अल्प अम्लीय आहारों पर लगने वाले सूक्ष्मजीव अल्पताप प्रिय बीजाणु, उत्पादकीय अवयुप्रिय जीवाणु (Mesophilic Spore forming anaerobic Bacteria) होते हैं।

लेकिन शाकवर्ग के सेम, चुकन्दर, शतावरि (Asparagus) आलू आदि में अम्ल कम मात्रा में तथा पी० एच० 6 (P.H. 6) होता है। तापरागी वर्ग सूक्ष्मजीव (Thermophilous) तथा किण्वक इन्हें खराब कर देते हैं।

उपर्युक्त आहारों को अल्प अम्लीय (Medium acidic Food) या क्षारीय आहार (Alkaline Food) भी कहा जा सकता है। क्षारीय आहारों में प्रवेश करने वाले मुख्य सूक्ष्मजीवी क्लोस्ट्रिडियम बोटुलीनम (Clostridium botulinum) के प्रभाव से खाद्य विषीकरण हो जाता है। यह जीवी जितना विष विसर्जन करता है उसका  $\frac{1}{1000000}$

ग्राम मानव शरीर में पहुँच जाय तो उसकी मृत्यु हो जायेगी। अतः आप अनुमान लगा सकते हैं कि इनका नाश कितना आवश्यक है। इसलिए खाद्य पदार्थों को 120° से० में निर्जर्मोकरण (Sterilization) करना प्रति आवश्यक है।

### मध्यम अम्लीय आहार (Medium Acid Food)

कई प्रकार के सूप (Soup), अंजीर (Fig), जिनके पी० एच० मान 5.5 से 5.0 के बीच में आते हैं, को मध्यम अम्लीय आहारों में गिना जाता है। पी० एच० 4.5 से अधिक हो जाय तो इस वर्ग के आहारों में क्लोस्ट्रिडियम जीवाणु प्रवेश करते हैं।

### अम्ल आहार (Acid Food)

पी० एच० 3.7 से 4.5 के बीच में आने वाले आहार आमतौर पर फल तथा फल-उत्पाद होते हैं। नासपाती (Pear), खुबानी (Apricot), घाड़ू (Peach), सतरा, अंजीर तथा टमाटर आदि तथा उसके उत्पाद में पी० एच० मान 4.5 होता है, लेकिन अननास, सेब, स्ट्रॉबेरी, चकोतरा आदि का पी० एच० 3.7 होता है। पी० एच० 4.5 वाले आहार तथा उसके उत्पादों को ऐसे जीवाणु खराब करते हैं जिन्हें गैर बीजाणु निर्माण कारक अम्लीय जीवाणु (Non-Spore Forming Acidic Bacteria) होते हैं। लेकिन जिसका पी० एच० मान 3.7 होता है, उसे अम्लीय जीवाणु के कारण खराब हो जाते हैं, जो बीजाणुओं का निर्माण करता है। साथ-साथ कुछ किण्वक जो प्रकृति में पाये जाते हैं, वे भी घुसकर खराब करने में सहायक होते हैं।

### अधिक अम्लीय आहार (High Acid Food)

जो आहार पी० एच० 2.3 से 3.7 तक की शृंखला में आते हैं उन्हें ही अधिक अम्लीय आहार कहते हैं। इस वर्ग में आने वाले कमरल (Carambola), इमली (Tamaric) आदि फल तथा अचार, कुछ नींबू बर्गीय फल, रस, जैम, जेली, मारमलट आदि हैं। इनमें कुछ विशिष्ट सूक्ष्मजीव ही विकृति पैदा कर सकते हैं। इनमें मुख्य प्रकण्व तथा फफूँटी हैं। इनको नष्ट करने के लिए उपर्युक्त पदार्थों का 100° से० (212° एफ) में ऊष्मोपचार किया जाना चाहिए, जिससे या तो वे नष्ट हो जायें, या निष्क्रिय हो जायें। सारांश यह है कि खाद्य पदार्थों में जितनी अम्लीयता बढ़ेगी, उतना ही निर्जर्मोकरण अधिक आसानी से सम्भव होगा तथा अम्लीयता कम होने पर निर्जर्मोकरण कठिन होगा।

### किण्वक क्या है ? (What is Enzyme ?)

किण्वक प्रक्रिया में ही नहीं, प्रायः सभी जीवित वस्तुओं में पाये जाते हैं। मदिरा में होने वाली किण्वन क्रिया के रहस्य को कोई नहीं जानता था। मदिरा में जो भाग उत्पन्न होता है, उसका कारण किण्वन क्रिया है तथा यह क्रिया एक तास प्रकिण्व (Yeast) के कारण ही सम्भव हो गयी है। ये सब बातें मुई पाश्चर ने निश्चयी की थीं। लेकिन सन् 1878 में कुहने (Kuhne) ने कहा कि किण्वन कार्य प्रकिण्व नहीं करता, बल्कि उससे सम्बन्धित कुछ तत्वों से ही यह क्रिया सम्भव हो सकती है।

आगे चलकर सन् 1897 मे नोबल पुरस्कार विजेता बुकनेर (Buchner) ने यह सिद्ध किया था कि यह क्रिया प्रकिण्व मे पाये जाने वाले किण्वक की लीला है। इसके लिए बुकनेर ने प्रकिण्व को पीमा तथा उसके रस को प्रकिण्व के बदले मे काम में लिया। इससे भी किण्वन क्रिया सम्भव हुई। इस प्रकार कुहने की राय ठीक सिद्ध हुई और प्रकिण्व से प्राप्त रस को ही किण्वक (Enzymes) का नाम दिया गया तथा यह सिद्ध किया कि प्रकिण्व में ही किण्वक है।

### किण्वक तथा रासायनिक अभिक्रिया (Enzyme & Chemical Reaction)

किण्वक केवल सूक्ष्मजीवियों में ही नहीं बल्कि सभी जीवों के हर एक कोश में पाये जाते हैं। यह प्रोटीन युक्त पदार्थ हैं। उन्हें जैव उत्प्रेरक (Organic Catalytic) भी कहते हैं। जैव उत्प्रेरक रासायनिक क्रिया मे शीघ्रता लाते हैं, लेकिन वे स्वयं कोई परिवर्तन प्राप्त नहीं करते, अर्थात् किण्वक के स्वरूप मे ही रह जाते हैं। ये हर एक कोश में उपापचय (Metabolism) क्रिया में उत्प्रेरक का काम कोशिकाओं मे जीवद्रव्य या प्रोटोप्लासम् (Protoplasm) के संचयन (Storage) मे मदद करता रहता है। इसके साथ सहायक किण्वक (Co-enzyme) भी होते हैं। सहायक किण्वक का काम भी वही है जो किण्वक करता है। किण्वक के हर एक अणु मे अन्य वस्तुओं के हर एक अणुओं पर कार्य करने की क्षमता होती है। लेकिन प्रत्येक किण्वक एक ही वस्तु पर कार्य करेगा, अर्थात् अंगूर के रस को मदिरा में बदलने वाला किण्वक दूसरी बीयर बनाने के काम मे नहीं आता। यह किण्वक की अपनी एक विशेषता होती है। रासायनिक तथा भौतिक परिस्थिति मे होने वाली अदला-बदली से किण्वक क्रिया मे गुण या अवगुण पैदा हो सकता है। अतः भापोपचार से इसका नाश सम्भव है। 100° से० (212° एफ) पर एक मिनट तक तापोपचार करने से किण्वक निष्क्रिय हो जाते हैं। इसी प्रकार पी० एच० मान (P. H. Value) मे अदला-बदली, अजैव लवणों की विभव-समृद्धि तथा ऑक्सीजन तनाव (Oxygen tension), किण्वक विष (Enzyme poison), प्रकाश अणु-विकिरण आदि कारणों से भी किण्वक की क्रिया में अनुकूल या प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।

### वाह्य-आन्तरिक किण्वक (Exo & Endo Enzymes)

कुछ किण्वक कोशो मे से बाहर आकर किण्वन क्रिया करते हैं तो कुछ अन्य किण्वक कोष भित्ति (दीवार) के अन्दर ही अन्दर अपनी क्रिया पूर्ण करते हैं। इनमे पहले वर्ग को वाह्य किण्वक तथा दूसरे को अन्तरिक किण्वक कहने हैं। इन्हें वैज्ञानिकों ने कई प्रकार से वर्गीकृत किया है।

प्रोटीन में जो किण्वक कार्य करते हैं; उन्हें प्रोटीनेज (Proteinase), दुग्ध शर्करा में जो कार्य करते हैं उन्हें लेक्टोज (Lactase), पेक्टिन में जो कार्य करते हैं उन्हें पेक्टिनेज (Pectinase), तथा कार्बोहाईड्रेट में जो कार्य करते हैं उन्हें कार्बोहाईड्रेटस् (Carbohydrates) आदि भिन्न-भिन्न नामो से जाना जाता है।

दूसरा वर्गीकरण रासायनिक क्रिया पर आधारित है। जो किण्वक ऑक्सीकरण करते हैं उन्हें ऑक्सीडेज (Oxidase), जो किण्वक कार्बनडाईऑक्साइड का विमोचन करते हैं उन्हें डिकार्बोक्सीलेज (Decarboxilase) आदि नामों से पहचानते हैं।

विविध प्रकार के किण्वकों के कारण ही मानव शरीर में पाचन क्रिया सम्भव होती है तथा शरीर की वृद्धि होती है। पेड़ पौधों का बीजांकुरण, वृद्धि, फलना-फूलना और

पकना आदि सब क्रियाएँ किण्वक की ही लीता है। नवजात फलों में मंड बनना। बाद में शर्करा में बदलना आदि कार्य किण्वक करता है।

इन फल-तरकारीयों को उचित समय पर मातृपक्ष (बीघो) से अलग नहीं किया जाये तो वे गिर जायेंगे या वहाँ रहते हुए ही उनमें सूक्ष्मजीवियों का प्रवेश हो जायेगा। उसके फलस्वरूप उसमें किण्वन क्रिया होकर मद्यसार बन जायेगा। इस मद्यसार की सुगन्ध से फल मक्खिया (Fruit Flies) आकर्षित हो जाती हैं, जिनके पैरों पर प्रायः सिरका जीवाणु गमे होते हैं। सिरका जीवाणु मद्यसार में लगकर उसे सिरके में बदल लेते हैं। इस प्रकार फल, फफूँदी, प्रकण तथा जीवाणुओं की वंश वृद्धि का आधार तथा माध्यम बन जाते हैं। आखिर उन फलों में केवल सेल्युलोज (Cellulose) ही बाकी बच जाता है। ये सेल्युलोज बीज को छोड़कर पानी के साथ भूमि के भीतर प्रवेश करते हैं। एक या दो महीने के अन्दर यह सेल्युलोज भूमि में उस सतह पर पहुँच जाते हैं जहाँ वायु प्रवेश सम्भव नहीं होता। इस स्थान पर इस वर्ग के जीवाणु होंगे जो वायु-प्रिय नहीं होंगे। यही अवायु-जीवी सेल्युलोज पर कार्य करके अम्ल उत्पादन करते हैं। इस अम्ल को वहाँ पाये जाने वाले कुछ अन्य जीवाणु प्राप्त कर लेते हैं। जिनके कारण कार्बनडाईऑक्साइड तथा जल ( $CO_2 + H_2O$ ) में परिवर्तित हो जाता है। इस क्रिया से जो ऊर्जा-उत्पादन होता है, वह ऊर्जा जीवाणु वृद्धि के काम में आती है।

इसी प्रकार जाने-अनजाने कितनी मात्रा में फल-तरकारी हमारी सापरवाही से सूक्ष्मजीवियों के (विशेषतः से तरकारीयों में पॅनिसिलियम, राईजोपस, लैक्टोबेसिलरी, बेसिली, अक्रोमावेक्टर, स्वीडोमोनास तथा फैनबोबक्टीरियम और फल तथा उसके रस को सक्क्रोमाइसिस, टोख्रोपिस, वोट्राईटिस, पेनिसिलियम, राइजोपस, अस्टोबक्टर, सक्क्रोबेसिली इत्यादि) आहार बन जाते हैं, इन्हीं सूक्ष्मजीवियों के तोड़ने के पहले तथा बाद में फल नष्ट हो जाते हैं। सूक्ष्मजीवियों को तो थोड़ा-सा शर्करा मिला हुआ दो-चार बूँद पानी चाहिए ताकि वे उसमें वृद्धि कर प्रजनन कर सकें। आर्द्रता वाले पदार्थ सूक्ष्मजीवियों की वृद्धि के लिए उपयुक्त हैं। खाद्य पदार्थों को इस प्रकार नष्ट होने से बचाने के लिए खाद्य पदार्थों को खराब करने वाले सूक्ष्मजीव जैसे, फफूँद, प्रकिण्व तथा बैक्टीरिया किन्हीं परिस्थितियों (पी० एच०) के माध्यम में आते हैं, इन्हें जानना खाद्य पदार्थों के परिरक्षण के लिए बहुत आवश्यक और महत्त्वपूर्ण है। फफूँद 1.5 से 8.5 पी० एच० शृंखला के खाद्य पदार्थों में, प्रकिण्व 2.5 से 8.0 तथा बैक्टीरिया 4.0 से 7.5 पी० एच० शृंखला के खाद्य पदार्थों में प्रवेश कर वृद्धि करेगा। प्रायः भली-भाँति गमभू गये हैं कि अधिकतर खाद्य पदार्थ इस पी०एच० शृंखला में ही आते हैं। इन सूक्ष्मजीवों द्वारा उत्पन्न तरंगियों से खाद्य पदार्थों को बचाकर विभिन्न विधियों द्वारा परिरक्षण सम्भव हो सका है। इसलिए परिरक्षण विज्ञान के प्रयोगात्मक अध्ययन के लिए सूक्ष्मजीव विज्ञान का अध्ययन प्रति आवश्यक है।

## अध्याय 4

# फल-तरकारियाँ तथा उनके उत्पादों में विटामिन और अन्य पोषक तत्व

(Vitamins and Other nutrients in Fruits and Vegetables  
and in their Products)

### विटामिन क्या है ? (What are Vitamins)

सजीवों की नीरोगता, वृद्धि आदि क्रिया के लिए विटामिन्स की आवश्यकता होती है। ये जैव रासायनिक (Organic chemical) पदार्थ हैं। विटामिन को हिन्दी में जीवित कहते हैं, जिससे उपर्युक्त कथन की पुष्टि होती है। विटामिन शब्द का अंग्रेजी भाषा में जो अर्थ होता है वैसे ही हिन्दी में जीवित का है।

ऊर्जा का रूपान्तरण करना पोषक परिणाम या उपापचय (Metabolism) का नियन्त्रण करना आदि विटामिन्स का कार्य है। यद्यपि स्वयं विटामिन में ऊर्जा उत्पादन शक्ति नहीं होती है और न ही यह वृक्ष, जीव-जन्तु आदि सजीवों में वृद्धि करा सकता है तथापि इनके बिना कितना भी पोषक तत्व मानव या सजीवों को प्रदान किया जाये, फिर भी उसमें वृद्धि सम्भव नहीं होगी। इनके बिना जैव क्रिया असम्भव है। अतः प्रायः सभी आहारों में कुछ विटामिन्स प्रकृति प्रदत्त होते हैं। (सारणी संख्या 3, 4, 5) अण्डा, दूध, फल, शाक व उनके उत्पादों से शाकाहारी एवं मांसाहारियों को विटामिन प्राप्त हो जाते हैं। जीवित को विटामिन ए, बी, सी, डी, ई, आदि नामों से पुकारा जाता है। विटामिन बी को थाइमिन (Thiamine), विटामिन सी को अस्कॉर्विक अम्ल (Ascorbic Acid) आदि नाम भी दिये गये हैं।

### विटामिन 'ए' (Vitamin 'A')

विटामिन ए मानव एवं पशुओं की त्वचा, रोम, आन्तरिक ऊदकों के बढ़ने, स्वास्थ्य-वृद्धि तथा वृद्धि के लिए अत्यावश्यक है। इसकी कमी से बच्चों की शरीर-वृद्धि रुक जाती है। कई तरह के छूत के रोग इस विटामिन के अभाव से पैदा हो जाते हैं। आँखों के जलाशयों का सूख जाना, अन्धा हो जाना आदि भी इस विटामिन की कमी से ही होता है।

यह आमतौर पर पपीता, केला, सन्तरा, कटहल, आड़ू, (Peach), पैशनफ्रूट (Passion Fruit) आदि में तथा टमाटर, पत्तागोभी, शकरकन्द, आलू, गाजर आदि शाकों में पाया जाता है।



### विटामिन 'बी' वर्ग (Vitamin 'B')

थाइमिन, रीबोल्फाइन (Riboflavine), नीकोटिनिक अम्ल (Nicotinic Acid) को ही विटामिन बी वर्ग के नाम से पुकारा जाता है। थाइमिन के अभाव से बेरी-बेरी, मन्दाग्नि आदि रोग हो जाते हैं। थाइमिन दाल वर्गों तथा काजू, बादाम आदि काष्ठफलों में अधिक मात्रा में पाया जाता है। इनके अलावा गाजर, फूल गोभी, मूली आदि तरकारियों में तथा केला, सेब, भलूचा, ब्राबुबुलारा, जामुन आदि फलों में पाया जाता है। विटामिन बी, खाद्य को ऊष्मा तथा ऊर्जा में बदलने में सहायक होता है, जिससे शरीर गर्म रहता है। फलस्वरूप शरीर को काम करने का प्रोत्साहन मिलता रहता है।

त्वक् की सुचारु रूप से वृद्धि तथा उसकी निरोगता के लिए विटामिन बी<sub>2</sub> (Vitamin B<sub>2</sub>) का शरीर में होना नितान्त आवश्यक है। इसकी कमी से शरीर के त्वक्, जीभ, अघर, तथा नेत्र पटल में छंछंभेद हो जाता है। यह तरकारियों से काफी मात्रा में प्राप्त होता है। टमाटर में रीबोल्फाइन के अलावा बायोटिन (Biotin) भी प्राप्त होते हैं। फल वर्ग में अनन्नास, अनार, पपीता, नीची आदि में से विटामिन बी<sub>2</sub> प्राप्त होता है।

### विटामिन 'सी' (Vitamin 'C')

विटामिन सी का दूसरा नाम अस्कारबिक अम्ल है। अस्थि तथा दाँतों की वृद्धि के लिए यह जीवित अत्यावश्यक है। शिशुओं तथा दूध पिलाने वाली माताओं के लिए तो यह एक अमृतोपम कार्य करता है। किसी शारीरिक घावों को भरने के लिए भी विटामिन सी की नितान्त आवश्यकता होती है। विटामिन सी की कमी से घुटनों में दर्द, सूजन, दाँतों में गलन तथा सडन, मसूहों से खून आना आदि बीमारियाँ हो जाती हैं। वातरोग भी विटामिन सी की कमी से होते हैं। इस बीमारी को स्कर्वी (Scurvy) कहते हैं। यह विटामिन शरीर में संचित नहीं होता, इसलिए दैनिक आहार में इसका होना आवश्यक है।

वेस्ट इण्डियन चेंरी (West Indian Cherry—*Malpighia pumicifolia*) में 860 एम० जी० विटामिन सी होता है। यह मात्रा आंवले से प्राप्त होने वाली विटामिन सी की मात्रा से करीब सवा गुनी अधिक होती है। अब तक हम यही जानते थे कि आंवले से ही विटामिन सी अधिक प्राप्त होता है। (मुत्तुकृष्णन तथा पन्निसवामी 1966)।

इनके अतिरिक्त नींबू वर्गीय फल, अमरूद, पपीता, आम, स्ट्राबेरी आदि फलों में तथा टमाटर, गाजर, हरी मिर्च आदि तरकारियों में भरपूर मात्रा में पाया जाता है।

### विटामिन 'डी' (Vitamin 'D')

पाचन शक्ति में उचित मंचालन तथा मानव शरीर में कैल्शियम व फॉस्फोरस की पूर्ति के लिए विटामिन डी की आवश्यकता होती है। बढ़ जीवित दाँत तथा अस्थियों की वृद्धि तथा उनमें चमक लाने आदि का काम करता है। इसकी कमी से हड्डियाँ कमजोर हो जाना, दाँत हिलना, जुकाम, सर्दी, खाँसी आदि रोगों का सगना भी सम्भव हो जाता है। यह गाजर, पत्ता गोभी तथा हरे शाको में अधिक पाया जाता है।

सारणी संख्या 3

तरकारियो मे विटामिनो की मात्रा (मिलिग्राम प्रति 100 ग्राम के हिसाब से)

क्र सं.	तरकारी का नाम	विटामिन ए (आई० यू०)	थाइमिन	निकोटिनिक अम्ल	रिबोफ्लेबिन	विटामिन सी
1	2	3	4	5	6	7
1.	हरा शाक (पत्ती वाली सब्जी)	11000	0.03	0.9	0.10	173
2.	पेठा	9200	0.06	0.4	0.04	2
3.	सेम	330	0.08	0.5	0.06	49
4.	मूंग	158	0.46	2.0	0.26	11
5.	करेला	210	0.07	0.5	0.09	88
6.	लोकी (धीया)	—	0.03	0.2	0.01	5
7.	बैंगन	124	0.04	0.4	0.11	012
8.	पत्ता गोभी	2000	0.06	0.4	0.12	124
9.	गाजर	3150	0.02	0.4	0.02	3
10.	अरबी	40	0.09	0.4	0.03	—
11.	चबले की फली	941	0.07	0.9	0.09	13
12.	ककड़ी	—	0.03	0.2	0.01	7
13.	मिर्च	292	0.09	0.9	0.39	111
14.	जमीनकन्द	434	0.06	0.7	0.07	—
15.	लहसुन	—	0.16	0.4	0.23	13
16.	भिण्डी	58	0.06	0.6	0.06	16
17.	आलू	40	0.09	0.4	0.03	—
18.	प्याज	—	0.08	0.4	0.01	11
19.	काशीफल (कद्दू)	84	0.06	0.5	0.04	2
20.	हरा मटर	139	0.25	0.8	0.01	9
21.	मूली	5	0.06	0.4	0.02	15
22.	फल गोभी	38	0.10	0.9	0.08	66
23.	चिरचिण्डा	160	0.04	0.3	0.06	—
24.	शकरकन्द	10	0.08	0.7	0.04	24
25.	टमाटर	320	0.04	0.3	0.05	32
26.	मूली (पत्ता)	6700	0.05	0.5	0.12	65
27.	टापीयोका	—	0.05	0.3	0.10	25
28.	मतीरा (तरबूज)	599	0.05	—	0.05	6
29.	चुकन्दर	10	0.08	0.7	0.04	24
30.	सलाद	—	0.09	0.5	0.13	10
31.	पालक	5000	0.05	0.5	0.11	48

बी० चौधरी 1967

एम० स्वामीनाथन 1969

फलों में विटामिन की मात्रा (मिलिग्राम प्रति 100 ग्राम खाद्य योग्य फल भाग में)  
सारणी संख्या 4

क्र.सं.	फल का नाम	विटामिन ए (करोटिन) माई० यू० में	विटामिन बी <sub>1</sub>	निकोटिनिक अम्ल	रिबोफ्लेविन	विटामिन सी
1	2	3	4	5	6	7
1.	बादाम	न्यून मात्रा	0.44	2.5	0.12	0
2.	आंवला	—	0.03	0.2	0.03	700
3.	खुबानी	98	0.02	2.2	—	न्यून मात्रा
4.	सेब	न्यून मात्रा	0.03	0.2	0.03	2
5.	भवकोड़ो	—	—	—	—	13
6.	केला	न्यून मात्रा	0.04	0.3	0.03	1
7.	बेल	186	0.12	0.9	0.1	15
8.	बेर	70	—	—	—	—
9.	कमरल	240	—	—	—	—
10.	ब्रडफुट	15	—	—	—	—
11.	केप गूसबरी	—	—	—	—	49
12.	काजू	100	0.63	2.1	0.19	0
13.	काजूफल	—	—	—	—	—
14.	शरीफा	न्यून मात्रा	—	—	—	—
15.	सीताफल	न्यून मात्रा	—	—	—	—
16.	पिण्ड खजूर (पेरसिमन)	600	0.09	0.8	0.03	न्यून मात्रा
17.	दूरियन	20	—	—	—	—
18.	अजीर	270	—	0.6	0.05	2
19.	अंगूर (नीलवर्ण)	15	0.04	0.3	0.01	3
20.	चकोतरा (मासं सिडलम)	—	0.12	0.3	0.02	31
21.	अमरुद (देशी)	न्यून मात्रा	0.03	0.2	0.03	299
22.	अमरुद (पहाड़ी)	न्यून मात्रा	—	0.3	—	16
23.	कटहल	540	0.03	0.4	—	—
24.	जामुन	—	—	—	—	—
25.	करोडा (मूसा)	—	—	—	—	—
26.	लेगसाठ	13	0.08	—	0.12	1
27.	बागजी नींबू	26	0.02	0.1	0.02	63
28.	लीची	42	0.08	—	0.12	न्यून मात्रा
29.	तोकाट	—	—	—	—	—
30.	आम (कच्चा)	150	—	—	30	3
31.	आम (पक्का)	4800	0.04	0.3	0.02	24

1	2	3	4	5	6	7
32	मैंगो स्टीन	—	—	—	—	—
33.	सन्तरा	350	0 05	0 3	0 09	98
34.	पपीता	2020	0 04	0 2	0 02	46
35.	पैसन फ्रूट	90	—	—	—	—
36.	पीच (आड़ू)	न्यून मात्रा	0 02	0 2	0 01	1
37.	नासपाती	14	0 02	0 2	0 03	न्यून मात्रा
38.	परसीमोन	1710	—	—	—	—
39.	अनन्नास	60	0 03	0 2	0 04	63
40.	प्लम (लाल)	230	0 12	0 3	0 03	1
41.	अनार	—	—	—	0 1	16
42.	पुमल्लो	200	0 03	0 2	—	20
43.	रोस आपल	—	—	—	0 05	—
44	स्ट्रावरी	—	0 03	0 2	—	52
45.	बालनट	10	0 45	1 6	—	—

श्यामसिंह तथा साथी, 1963

एवं

एम० स्वामीनाथन तथा साथी, 1969

### विटामिन 'ई' (Vitamin 'E')

वंशवृद्धि के लिए इस विटामिन की नितान्त आवश्यकता होती है। इसकी कमी से स्त्री-पुरुष में नपुंसकता आ जाती है। पत्ता गोभी, फूल गोभी, प्याज आदि से यह जीवित मानव शरीर को प्राप्त हो जाता है।

उपयुक्त विटामिन्स का एक व्यक्ति को प्रतिदिन 75 मिलिग्राम विटामिन सी, 5000 अन्तर्राष्ट्रीय यूनिट (I. U.) विटामिन ए, 1-8 मिलिग्राम थाइमिन, 18 मिलिग्राम नियासीन तथा 2-7 मिलिग्राम रीबोफ्लिबिन के हिसाब से उपयोग करना चाहिए।

फल तथा तरकारियों में पोषक पदार्थ जैसे प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, घातुलवण आदि आवश्यक मात्रा में मौजूद रहते हैं। भारतीय पोषक आहार विशेषज्ञों की राय में हल्का काम करने वालों को प्रतिदिन 30 ग्राम फल, 125 ग्राम हरी सब्जी, 100 ग्राम कन्दबर्गीय शाक तथा 75 ग्राम अन्य शाक खाना आवश्यक है। विटामिन्स तथा घातु लवणों के स्रोत सारणी संख्या 3, 4, 5 में दिया है।

### सारणी संख्या 5

विटामिन्स तथा लवणों के स्रोत (प्राप्त मात्रा के क्रमानुसार सूची में दिये गये हैं)

हरा शाक	विटामिन्स	लवण
पालक (स्पाइनाक)	ए, डी	कैल्सियम
साग (अमरात, कीरे)	ए, सी, बी, ग्रुप, डी	कैल्सियम
भरबी (कोलोकेशिया) के पत्ते	ए, बी, ग्रुप	आइरन (लोहा) कैल्सियम
भेदना का पत्ता (ड्रमस्टीक)	ए, सी	कैल्सियम
मरसो का साग	ए, सी	आइरन कैल्सियम
मैथी	सी, ए, बी, ग्रुप	कैल्सियम, लोहा

फल	विटामिन्स	तरकारी	विटामिन्स
पपीता	ए, सी	गाजर	ए, डी
आम, कटहल, आड़ू			
पैसनफल	ए	टमाटर	ए, सी
आंवला	सी	आलू	सी, ए
सैमन (नीबू)			
कागजी नीबू (लाइम)			
सन्तरा	सी, ए	मटर	बी ग्रुप
मीताफल (शरीफा)		प्याज, पत्ता गोभी,	ई, डी
कास्टफल (काजू, बादाम)			
दाल बर्ग	नईमिन	काशीफल (कोला)	ए
		पत्ता गोभी	ए
		शकरकन्द	ए

प्रचाय्या के० टी० 1975

### विटामिन तथा ऊष्मा (Heat & Vitamins)

विटामिन ए के अग्रगामी करोटिन है, या विटामिन ए का जननकर्ता करोटिन कहा जा सकता है। यह दोनों ऊष्मा-सक (Heat tolerant) होते हैं।

टी० एन० मौरिस का कथन है कि मक्खन में पाये जाने वाले विटामिन ए में 120° (248° एफ) तक की ऊष्मा पर कोई अन्तर नहीं आता है। इसी प्रकार यह 12 घंटे ताप सह सकते हैं। लेकिन 120° से० पर वायु सम्पर्क में आ जाय या 80° (176° एफ) 12 घण्टे तक वायु सम्पर्क में आ जाय तो विटामिन ए पूर्ण रूप से, उस पदार्थ से नष्ट हो जायेगा। इसका तात्पर्य यह हुआ कि खाद्य पदार्थों को वायु रहितावस्था में ऊष्मोपचार कर विटामिनों की क्षति से बचाया जा सकता है।

इस प्रकार विटामिन बी<sub>2</sub> (रिबोफ्लेविन) तापसक होते हैं। लेकिन ऑक्सीकरण से यह भी नष्ट हो सकता है, जबकि विटामिन बी (Vitamin B) ऊष्मासक नहीं है। लेकिन निकोटिनिक अम्ल ऊष्मा-प्रसंगीकरणसक होते हैं। अन्य विटामिन ऊष्मासक तो हैं, लेकिन ऑक्सीकरणसक नहीं होते हैं। अतः ऊष्मीकरण से भी कुछ जीवन नष्ट हो जाते हैं।

विटामिन सी क्षारीय अवस्था में (Alkaline Conditions) तथा रासायनिक उदासीन घोल (Chemically neutral Solution) में ऑक्सीकरण से नष्ट हो जाता है। अम्ल अम्ल घोल (Acid Solution) में उतना नष्ट नहीं होता। विटामिन सी ताप-प्रकाश-सक है। लेकिन ऑक्सीकरण से यह नष्ट हो जायेगा। अर्कंग तथा परिरक्षक की उपस्थिति में विटामिन सी नष्ट नहीं होता। यह भी देखा गया है कि फटे हुए फलों में अर्कंग मिलाने पर पकाया जाय तो विटामिन नष्ट नहीं होता। अर्कंग की चासनी तैयार कर, ठण्डा कर उसमें फल-रस मिलाया जाय तथा साथ ही परिरक्षक भी मिलाया जाय, उसको वायुरहितावस्था में बन्द कर रखा जाय तो भविष्य में विटामिन भी नष्ट नहीं होगा। इसलिये फल पेय के उपयोग से विटामिन की कमी दूर हो जाती है।

## विटामिन्स तथा विलेयता (Vitamins and Solubility)

विटामिनों में कुछ तो जल विलयशील होते हैं तो कुछ अन्य वसा-विलयशील (Fat-Soluble) होते हैं।

### जल विलेय विटामिन

विटामिन 'बी' वर्ग तथा 'सी' जल विलेय होते हैं, ये जिन फलों तथा शाको में मौजूद होते हैं, उन प्राःहारों के उत्पादों में जल विनयशील विटामिनो को धारणीय रखना प्रसंभव है, क्योंकि उत्पादों के लिए कच्चे माल (फल तथा तरकारी) को धोना, काटना, उवालना तथा उस पानी को निधारना आदि क्रियाओं से जल विलेय विटामिन उस जल में घुलकर नष्ट हो जाता है। इसलिये फल तरकारी पहले ही धोकर, शुद्ध वातावरण में काटकर रखा जाना चाहिए, ताकि उनको दुबारा धोना नहीं पड़े। इसी प्रकार शाक-सब्जियों को उबालकर उस पानी को निधारना भी नहीं चाहिए। जैसे कुछ लोग प्रज्ञानवश पालक, गवार की फली आदि सब्जियों को उबालकर, पानी को निधारकर फेंक देते हैं, जिससे जल विलेय विटामिन (थाइमिन, रीबोफ्लेविन, प्रस्कारबिक अम्ल) नष्ट हो जाते हैं। इन्हें मरकरोग्राम के अधार पर नापा जाता है।

### वसाविलेय विटामिन (Fat Soluble)

विटामिन 'ए' 'डी,' 'ई' तथा 'के' वसाविलेय होते हैं, इन्हें अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक (I.U.) में नापा जाता है। ये जीवित वायु की उपस्थिति में ऊष्मासक होते हैं। लेकिन प्रॉक्सीजन की उपस्थिति में ऊष्मासक नहीं होते। पहले भी कहा जा चुका है कि प्रॉक्सीजन की उपस्थिति में 115-5° से० (240° एफ) तक तापोपचार करने से खाद्य पदार्थों में से विटामिन की कोई खास क्षति नहीं होती। मगर ऊष्मोपचार किये गये उत्पादों का अधिक तापमान वाले गोदामों में संचयन करने से उनका विटामिन ए क्षतिग्रस्त हो जाता है।

विटामिन डी ऊष्मा-प्रॉक्सीजन की उपस्थिति में नष्ट हो जाता है। मगर अलग-अलग परिस्थितियों में यह ऊष्मासक भी होते हैं। उवलते वसा में विटामिन डी मिलाने पर यह देखने में आया है कि वह शीघ्र ही नष्ट हो जाता है। साथ ही यह भी देखा गया है कि यह ऊष्मा में नष्ट नहीं होता। निरीक्षण करने से यह भी सिद्ध हुआ है कि करीब-करीब विटामिन ई का भी हाल यही होता है।

खाद्य पदार्थों के परिरक्षण-काल में अगर कम समय में अधिक ऊष्मा प्रयोग किया जाये तो न्यून मात्रा में ही विटामिन की क्षति होगी। मगर अधिक समय में कम ऊष्मा पर ऊष्मोपचार किया जाये तो अधिक मात्रा में विटामिन की क्षति होती है। फल-परिरक्षण के समय यह बात ध्यान देने योग्य है, ताकि कम मात्रा में विटामिनो की क्षति हो पाये, साथ ही उत्पादों के गुण बने रहें, क्योंकि उत्पादों के गुण उसमें पाये जाने वाले पोषक तत्वों तथा विटामिनो की मात्रा पर अधिक आधारित हैं, अतः यह देखा गया है कि परिरक्षित पदार्थों में उपयुक्त पोषक तथा विटामिन आदि कितनी मात्रा में पाये जाते हैं? इसके लिए अनुसंधान प्रतिवेदनों पर एक सरसरी दृष्टि डालना यहाँ उचित ही होगा।

### परिरक्षित पदार्थों में विटामिन्स (Vitamins in Preserved Products)

पश्चिमी देशों के लोग भारतीयों से कहीं अधिक ससाधित (Processed) आहार ही अधिक पसन्द करते हैं, लेकिन भारतीय भी पहले से कहीं अधिक ससाधित (जैम, जेली, टमाटर की चटनी, मॉस, कैंबप आदि) खाद्य पदार्थ पसन्द करने लगे हैं, क्योंकि वे

भली-भाँति जानते हैं कि परिरक्षित (संसाधित) आहार प्रौद्योगिकजों (Technologists) तथा तकनीकजों (Technicians) की देखरेख में बहुत ही शुद्ध तथा साफ वातावरण में, वैज्ञानिक ढंग से, परिरक्षित किये जाते हैं। इसलिए उनके घरों में बनाये गये आहारों से कहीं अधिक पोषक तत्त्व तथा विटामिन्स मानव शरीर को प्राप्त होंगे। साधारणतया घरों में जो आहार बनाया जाता है उसमें वायु-सम्पर्क तथा अनियन्त्रित ऊष्मोपचार से विटामिन की क्षति शीघ्र सम्भव होती है। आहार को अधिक पकाया जाय या कम, इस ज्ञान के अभाव में पोषक तत्त्व या तो नष्ट हो जाते हैं, या कम हो जाते हैं या शरीर के उपयोग योग्यता से दोपपूर्ण हो जाते हैं। यह वृत्त परिरक्षण में नहीं आती हैं क्योंकि प्रौद्योगिकजों (Technologists) तथा तकनीकजों (Technicians) को भलिभाँति मालूम है कि कच्चे आहारों को किस प्रकार धोना है और कौन से परिमाण में काटना है, कितनी देर तक कौन-सी अवस्था में (वायु-रहित या ऑक्सीजन रहित या दोनों रहित अवस्था) में पाचकीकरण करना है, आदि-आदि। इसके अलावा तकनीकज्ञ ऊष्मोपचार पर नियन्त्रण भी कर पाता है। असंसाधित खाद्यों में पोषक तत्त्व तथा विटामिन्स कितनी मात्रा में थे, और संसाधित खाद्य-पदार्थों में उपयुक्त तत्त्व कितनी मात्रा में बचे हुए हैं, आदि जानकारी को भी दृष्टिगत रखते हुए खाद्य-परिरक्षण किया जा सकता है।

### कैनीकृत या डिब्बाबन्दी उत्पादों में विटामिन्स

#### (Vitamins in Canned Products)

खाद्य-पदार्थों को कैन (डिब्बा) में भरकर संसाधित किया जाय तो 100° से० (212° एफ) से अधिक ताप कैन में रखे हुए खाद्यों में नहीं पहुँचता, विशेषकर उसके भीतर वायु भी अधिक मात्रा में मौजूद नहीं रहती। इन्हीं कारणों से उसमें से पोषक तत्त्व तथा विटामिन्स की कमी नहीं होती। कैनों (डिब्बों) के भीतर शीपं स्थान होता ही है। वहाँ पायी जाने वाली वायु में ऑक्सीजन तो होती है, लेकिन यह ऑक्सीजन डिब्बा स्वयं ग्रहण कर लेता है। अतः कैनीकृत आहारों में ऑक्सीकरण से विटामिनों की क्षति नहीं होती। लेकिन जो भी अल्प क्षति उसमें हो जाती है वह पूर्व संसाधन या पूर्व परिरक्षण-क्रिया, जैसे धोना, विवर्णीकरण करना (Blanching) आदि क्रियाओं से ही होती है। फिर भी घरों में बनाये गये आहारों में जितने विटामिन पाये जाते हैं उसमें कहीं अधिक, कैनीकृत आहारों में होते हैं। यह प्रतिवेदन मन् 1963 में ओलिवर (Ollivar) ने दिया था।

सेबों का छिनका निकालकर, बीच में से बीजकष (Core) अलग कर सेब-टुकटों का कैन-संसाधन (डिब्बाबन्दी) किया तो सेब-उत्पाद में जितना विटामिन सी धारणीय था, उसमें से कहीं अधिक विटामिन सी उन कैन-संसाधन सेबों में था, जिनका छिनका नहीं निकाला गया, बीजकष अवश्य दोनों अवस्थाओं में निकाला गया था। इससे यह साबित होता है कि छिनके के साथ पूरे के ऊपरी भाग में ही विटामिन सी पाया जाता है। अन्-सेबों का छिनका नहीं उतारना चाहिए।

परन्तु सन् 1941 में आडम (Adam W.B., 1941) ने कैनीकृत उत्पादों का समाधान करके, 6 महीने पश्चात् परीक्षण किया तो पाया कि विटामिन सी नष्ट हो चुका है। इसका कारण डिब्बा भरने समय आनश्यकता से अधिक शीपं स्थान छोड़ना था। इसमें वहाँ अधिक वायु केन्द्रित हो गयी थी तथा अधिक ऑक्सीजन भी थी, जिसके अभाव में विटामिन सी की क्षति हुई।

### कुर्ग सन्तरा (Loose Skinned Oranges)

कुर्ग सन्तरा तथा सातपुडो सन्तरा के छिलके क्षारीय क्रिया (Lye Peeling) द्वारा निकाले गये तो यह देखा गया कि उनमें से 14-0 से 17-0 प्रतिशत विटामिन सी नष्ट हो जाता है। इन्हीं सन्तरों का कँनीकरण किया गया, उन्हें 24 से 30° से० (75-86° एफ) भवन ताप पर (Room Temperature) एक वर्ष रखा, उसके उपरान्त निरीक्षण किया तो देखा कि उसमें 5 प्रतिशत विटामिन सी नष्ट हो चुका है (सिद्धप्पा तथा भाटिया 1956)

सन् 1954 में प्रूथि ने यह प्रतिवेदन प्रस्तुत किया कि बादामी, (मलफॉनसो) रस-पुरी किस्म के ग्रामों के कँनीकरण के बाद परीक्षण से यह पता चला कि 90 प्रतिशत करोटीन 98 प्रतिशत विटामिन सी क्रमशः उसमें धारित (Retained) थे।

(Pruthi et al., 1954)

सन् 1956 में सिद्धप्पा तथा भाटिया ने यह भी देखा था कि बादामी ग्राम में 8212, रसपुरी में 4727, नीलम ग्राम में 2365, मूलगोवा में 1685 मिलि माइक्रोग्राम (Milli microgram) करोटीन की हिसाब से हर एक किस्म के ग्राम के प्रति 100 ग्राम फलों में पाया गया था। मगर उन्हें कँनीकरण कर 24-30° से० पर 6 मास रखकर निरीक्षण किया गया तो 65 प्रतिशत करोटीन उन उत्पादों में धारित थे। सन् 1955 में सिद्धप्पा तथा भाटिया ने एक और प्रतिवेदन दिया था कि कँनीकृत बादामी ग्रामों के प्रति सौ ग्राम फल में 60 मि० ग्रा० विटामिन सी धारित था।

डिसरोसियर (Desrosier) 1970 का कथन है कि जब मटर को कँनीकृत किया तो 50 प्रतिशत थाइमिन, 'लिमा' सेम (Lima beans) तथा मक्का के कँनीकरण में 80 प्रतिशत थाइमिन नष्ट हुआ पाया गया। उन्होंने आगे कहा कि उतना थाइमिन याजर के कँनीकरण से क्षतिग्रस्त नहीं हुआ। इसके अलावा डिसरोसियर ने यह भी देखा कि कँनीकरण से अधिक रिबोफ्लेविन बौतलीकरण से नष्ट होता है।

ग्रॉक्मीजन तथा ताम्र की उपस्थिति में बहुत देर तक कम तापमान में भी ऊष्मोपचार किया जाये तो खाद्य-पदार्थों से अस्कॉर्विक अम्ल (Vitamin C) अधिक नष्ट हो जाता है। अधिक तापमान पर कम समय में ऊष्मोपचार करने से अस्कॉर्विक अम्ल की क्षति कम होती है, तथा यह अम्ल किण्वकों का ग्रॉक्सीकरण भी करता है। साथ ही यह भी देखा गया है कि टिन बाहिकाग्रो (Tin Containers) में खाद्य-पदार्थों के विटामिन सी को खाद्यों में ही रोक रखने का गुण भी अधिक होता है।

### घूप में सुखाये तथा निर्जलीकरण से सुखाये उत्पादों में विटामिन (Vitamins in Sun Dried & Dehydrated Products)

डिसरोसियर का कथन है कि घूप में सुखाये गये खाद्य-पदार्थों में विटामिन सी और करोटीन अधिक नष्ट होता है। जबकि निर्जलीकृत खाद्य-पदार्थों में तथा हिमीकरण-निर्जलीकरण (Freeze-Dehydration) से बने उत्पादों में विटामिन "सी" तथा पोषक तत्व उतना नष्ट नहीं होता है। फलों को सुखाने के लिए अपनायी गयी विधि के अनुसार विटामिनो की मात्रा में कम या अधिक क्षति हो सकती है। जो फल जिस विधि से सुखाये जाते हैं उस विधि के अनुसार विटामिन क्षति में भी अन्तर आ सकता है। सन् 1951 में



मोरिस (Morris, 1951) ने प्रतिवेदन दिया कि तरकारियों में से विटामिन ए नष्ट हो जाता है। परन्तु सुखाये गये टमाटर में विटामिन ए, बी तथा सी धारित थे, लेकिन कनीकृत टमाटर में विटामिन सी की मात्रा कम थी। उन्होंने प्रागे बताया कि सूखे नींबू रस-चूर्ण (Dried Lime Powder) तथा सन्तरा रस-चूर्ण में विटामिन सी अधिक पाया गया था।

सन् 1930 में मोरगन तथा फील्ड (Morgan & Field, 1930) और सन् 1931 में मोरगन, फील्ड तथा निकोलास (Morgan, Field and Nicholas, 1931) प्रादि वैज्ञानिकों ने प्रूणस (Prunas) तथा खूबानी (Apricots) में अनुसन्धान करके बताया कि घूप में तथा निर्जलीकरण द्वारा सुखाने से पहले, अगर गन्धकीकरण (Sulphuring) किया जाय तो उसमें से विटामिन सी नष्ट नहीं होगा। इन लोगों ने पुनः कहा कि प्रूणस फलों को जब उबलते क्षारीय घोल में (Boiling Lye) डुबोया गया तो उसमें विटामिन सी बहुत मात्रा में नष्ट हुआ। इसका कारण प्रूणस के हर-एक टुकड़े पर गन्धकयुक्त भाग पहुँचने से ही है, लेकिन गन्धकीकरण किये हुए सूखी खूबानियों को डिब्बों में भरकर एक वर्ष तक भवन-ताप पर संवयन किया गया, बाद में उसका निरीक्षण किया गया तो पता चला कि 60 प्रतिशत विटामिन सी उसमें से नष्ट हो चुका है। लेकिन जब आड़ूफलों (Peaches) को विवर्णीकरण, गन्धकीकरण प्रादि क्रियाओं के बाद सुखाया गया तो उसमें विटामिन सी अधिक मात्रा में धारित था। निम्ननिवित सारणी सहज 6 से यह और स्पष्ट हो जायेगा।

#### सारणी-6

\*गंसाधन अभिक्रिया में जो अन्तर किया गया उसके अनुसार सूखे आड़ूफलों में विटामिन सी की मात्रा में हुआ परिवर्तन, अन्तर। (Changes in Vitamin C Content in dried Peaches as Influenced by Processing Conditions)

अभिक्रिया - फलों के हर एक सौ ग्राम में कितना मिलि ग्राम विटामिन सी पाया जाता है (शुष्क भारक के आधार पर)

	ताजा (Fresh)	सूखे फल (Dried)
1. गन्धकीकरण करके घूप में सुखाये गये फल	52	34
2. गन्धकीकरण, विवर्णीकरण तथा सुखाये	68	39
3. गन्धकीकरण, निर्जलीकरण	52	64
4. गन्धकीकरण, विवर्णीकरण, निर्जलीकरण	52	60

\* (Mirak and Pfaff, 1947) : (प्राक व पक (1947)।

दाम और जैन के सन् 1955 के प्रतिवेदन के अनुसार घाम तथा पपीता के फलों को सुखाने पर पाया गया कि उनमें से अत्यधिक अल्प नशीब-नशीब नष्ट हो चुका है,

लेकिन करोटीन 35-40 प्रतिशत ही नष्ट हुआ पाया गया। इन्हें 24° से 30° से० ताप में संचयन किया तो उसमें 25-30 प्रतिशत करोटीन और नष्ट हो गये।

शाक-सब्जियों को उपर्युक्त आधार पर छाया में सुखाया जाये तो विटामिनों की क्षति की सम्भावना कम होगी। यदि किण्वकों को निष्क्रिय बनाये बिना सुखाया जाये तो उसमें पाये जाने वाले करोटीन 80 प्रतिशत नष्ट हो जायेंगे, जबकि विवर्णीकरण से 15 प्रतिशत पाइमिन क्षतिग्रस्त हो जायेगा। यदि शीघ्रता से घूप में सुखाया जाए तो विटामिन सी की क्षति को रोका जा सकता है। लेकिन उनका संचयन करते समय विटामिन क्रमशः क्षतिग्रस्त होते जायेंगे।

### जैम, जैली आदि में विटामिन्स (Vitamins in Jam, Jellies etc.)

सन् 1934 में जिलवा (Zilva et al 1934) और उसके साथियों ने सेब से जैली निर्माण करते समय यह निश्चित मात्रा में अस्कॉबिक अम्ल जैली मिश्रण में (पकाते समय) मिलाया, निर्माण के बाद किये गये निरीक्षणों से पता चला कि इससे 10 से 20 प्रतिशत अस्कॉबिक अम्ल ही नष्ट हुआ था, तथा इस निर्णय पर पहुँचा कि सेब में पाये जाने वाले अस्कॉबिक अम्ल मात्रा भी उतनी ही प्रतिशत में नष्ट होती होगी।

सन् 1936 में ओलिवर (Olliver, 1936) ने निम्न प्रतिवेदन दिया। उन्होंने शीत प्रदेशीय फलों से जैम तथा सन्तरो से मारमलड (Marmalade) बनाकर अध्ययन किया कि उपर्युक्त पदार्थों तथा उनके असंसाधित वस्तुओं में कितनी मात्रा में विटामिन सी पाये जाते हैं, इससे ओलिवर ने यह सिद्ध किया कि ऊष्मीकरण से विटामिन अल्प-मात्रा में नष्ट होते हैं तथा असंसाधित (कच्चे) पदार्थों में कुछ सीमित मात्रा में विटामिन पाये जाते हैं। अतः उनके उत्पादों में विटामिन अवश्य पाये जायेंगे।

इस प्रकार ऊष्ण प्रदेशीय फलों (आवला, आम, पपीता) तथा उसके जैम, जैली और अन्य उत्पादों में भी विटामिन पाये जायेंगे।

इस प्रकार वे इस निर्णय पर पहुँचे कि इन उत्पादों में यदि शर्करा मिलायी जाये तो विटामिन क्षति नहीं होती, क्योंकि विटामिन शर्करा में विलेय है।

### फल पेयों, फल रसों, फल शर्बतों में विटामिन्स

#### (Vitamins in Fruit Beverage, Juice and Fruit Syrups)

फल पेयों, फल रसों, शर्बतों आदि के लिए फल पूर्ण रूप में विकसित, पका हुआ तथा ताजा होना चाहिए। तभी उस फल-पेय में उस फल की सुगन्ध, स्वाद तथा गुण पाये जायेंगे। इस तरह के फलों तथा उसके उत्पादों में पोषक तत्व व विटामिन उचित मात्रा में पाये जायेंगे। इस उद्देश्य की प्राप्ति के लिए ही परिरक्षण किया जाता है।

साधारणतया फल वर्ग पानको तथा अन्य पेयों का उतना ऊष्मीकरण नहीं किया जाता जितना रसों का करना पड़ता है। शर्करा की चासनी बनाकर, उसे ठण्डा कर (भवय ताप पर) उसमें रस मिलाया जाता है और तुरन्त वाद परिरक्षक मिलाकर बोतलीकरण (Bottling) किया जाता है, जिसे विटामिन की क्षति नहीं होती।

नीचू-वर्गीय फल-रसों में पाये जाने वाले विटामिन सी की क्षति रोकने तथा विटामिनियों या तरावियों से रस को बचाने हेतु, विशेषकर औद्योगिक क्षेत्र में (विकसित देशों में

ही प्रचार में है) उन्हें वायु रहितावस्था में निकाला जाता है, या रसों को निःवातनीकरण (Deaeration) किया जाता है, तुरन्त बाद उपयुक्त विधि से पास्तुरीकरण कर बोतलीकरण किया जाता है।

सन् 1944 में गिरधारी लाल तथा साधियो ने प्रतिवेदन दिया कि नीबू वर्गीय फलों में सल्फर डाइ-ऑक्साइड (Sulphur Dioxide (SO<sub>2</sub>)) मिलाकर परिरक्षण कर, एक साल गोदाम में रखकर, परीक्षण किया गया तो सन्तरा रस में से 38-32 प्रतिशत विटामिन सी तथा नीबू में 35-45 प्रतिशत विटामिन सी क्रमशः क्षतिग्रस्त पाया गया था।

सिद्धप्पा का कथन है कि सन्तरा-रस को 10° शर्करामान या ब्रिक्स (10° Brix) से समनीत दाब (Reduced Pressure) पर 75 प्रतिशत ब्रिक्स में सांद्रीकरण किया गया तो उसमें से 10-15 प्रतिशत विटामिन सी नष्ट हुआ था। लेकिन उसी समय यह भी मालूम हुआ कि सन्तरा-रस चूर्ण में मिलायी गयी विटामिन सी की मात्रा एक वर्ष संचयन के बावजूद 25-30 प्रतिशत नष्ट हुई पाई गई थी। सन् 1950 में प्रूथी (Pruthi) ने यह अध्ययन किया कि नीबू वर्गीय फल रसों को परिरक्षण कर, भवन ताप पर डेढ़ से तीन माह तक रखा गया तथा उसके बाद के परीक्षण से यह मालूम हुआ कि 10-15 प्रतिशत विटामिन सी उसमें नष्ट हुआ।

सन् 1959 में शास्त्री तथा सिद्धप्पा ने घावले का विभिन्न विधियों द्वारा मुरब्बा बनाकर यह अध्ययन किया कि उसमें अस्कोर्विक अम्ल तथा टेनिन (Tanins) में क्या-क्या परिवर्तन आता है। उसके आधार पर उन्होंने यह प्रतिवेदन दिया कि घावलों का अधिक देर तक लवणोपचार (Salt Treatment) किया जाए तो 13 प्रतिशत तक अस्कोर्विक अम्ल क्षतिग्रस्त हो जाता है। लेकिन परम्परागत विधि से (लवणोपचार रहित) परिरक्षण किया गया तो मुरब्बे में विटामिन सी 15.9 से 39.9 प्रतिशत विद्यमान (धारित) रहा है, लेकिन घावले में पाये जाने वाले अस्कोर्विक अम्ल को देखते हुए मुरब्बे में इतने कहीं अधिक अस्कोर्विक अम्ल विद्यमान रहना चाहिए था। मगर टेनिनस् (Tannins) की मात्रा मुरब्बे में बहुत अधिक (45.5 से 57.8 प्रतिशत) पायी गयी। परम्परागत विधि (Conventional), निर्वात या रिक्त विधि (Vacuum method) इनक्यूबेशन विधि (Incubation Method) आदि से घावले का मुरब्बा बनाकर अध्ययन किया तो पाया गया कि तीसरी विधि (इनक्यूबेशन से दोनों का अधिक मात्रा में विनाश हो जाता है, अर्थात् अस्कोर्विक अम्ल तथा टेनिनस् की धारणीयता क्रमशः केवल 25.7 और 42.2 प्रतिशत है। मगर रिक्त विधि से इन दोनों की धारणीयता कहीं अधिक थी (81.7 और 77.8 प्रतिशत क्रमशः) तथा मुरब्बा देखने में भी कहीं अधिक अच्छा था।

घावला सांद्रिकृत (Amla Concentrate) में 55 प्रतिशत विटामिन पाये जाने का प्रतिवेदन सन् 1960 में देव तथा चन्द्रशेखरन् ने दिया था। घावले का मूदा बनाकर दारू (काष्ठ) मंपीडक (Wooden Press) की म्हायता से रस निकाला गया लेकिन मूदे को कपड़े में लपेट कर निकाला था। परीक्षण से पता चला कि इसमें से 55 प्रतिशत विटामिन सी था। उन्होंने घावले कहा कि 80 प्रतिशत विटामिन उम रस से प्राप्त हुआ जो मूदे को, जल में निष्कर्षण (निचोड़) किया गया था। मगर न्यूट्रल लैड एसिटेट (Neutral Lead Acetate) तथा तप्त मद्यमार (Hot Alcohol) पर एक के बाद एक उपचार विधियों से तो उगसे प्राप्त अवशेष (Residue) में अस्कोर्विक अम्ल की मात्रा अधिक थी।

ऊष्मीकरण से विटामिन को नष्ट होने से बचाने के लिए सांद्रित घ्रांवले को रिक्त विधि द्वारा निकालना चाहिये तथा संचयन काल में होने वाली विटामिन क्षति को रोकने हेतु उस गूदे में अस्कॉबिक अम्ल ऊपर से और मिलाया जाना चाहिए। सन् 1959 में रत्नम् तथा श्रीनिवासन ने घ्रांवला का ऊष्मोपचार करके उपर्युक्त प्रतिवेदन दिया था।

सन् 1954 में जैन तथा गिरधारी लाल ने घ्रांवला-शर्वत बनाकर अध्ययन किया तथा यह प्रतिवेदन दिया कि घ्रांवला-शर्वत के प्रति 100 ग्राम में (42.5 mg Per fluid Oz) 12.2 मिलीग्राम विटामिन सी धारित था। एक साल बाद परीक्षण किया तो 35 से 45 प्रतिशत विटामिन क्षतिग्रस्त हुआ। उन्होंने घ्राणे कहा कि अगर घ्रांवला-रस अन्य उत्पादों में भी काम में लिया जाए तो वह इन्हे भी पोषक बना सकता है।

#### अनन्नास उत्पादों में विटामिन सी (Vitamin C in Pineapples Products)

दक्षिण भारत में अनन्नास की कई किस्मों की खेती की जाती है। क्यू (Kew), जैन्ट क्यू (Giant Kew), मोरोसिस (Mouritus) आदि कुछ किस्में हैं। क्यू में 14-16.6 मिलीग्राम, जैन्ट क्यू में 6.1 से 10.2 मिलीग्राम, मोरोसिस में 19.3 से 24.6 मिलीग्राम विटामिन सी प्रति 100 ग्राम रस में पाया गया था। यह प्रतिवेदन 1955 में गिरधारी लाल तथा प्रूथी ने अनन्नास उत्पादों में विटामिन की मात्रा के अध्ययन के आधार पर दिया। शर्करा-युक्त तथा रहिन, अनन्नास-रस तथा टुकड़ों का केनीकरण-बोतलीकरण किया गया तथा उसका संचयन किया तो पाया कि उसमें 91.2 से 96.5 प्रतिशत अस्कॉबिक अम्ल था। अगर गन्धकोपचर किये हुए अनन्नास में अस्कॉबिक अम्ल 96.3-98.2 प्रतिशत पाया गया था। रस तथा पेयों को 24-30° से० तक के भवन ताप पर 12 मास रखा गया तथा निरीक्षण से पता चला कि, उसमें 80-85 प्रतिशत अस्कॉबिक अम्ल मौजूद था। साथ ही 37° से० पर रखे हुए में 38.1 प्रतिशत से 57.2 प्रतिशत विटामिन सी धारित था। उपर्युक्त तापमानों पर गन्धकोपचर किया हुआ अनन्नास, संचयन कर देखा तो उनमें पास्तुरीकृत रसों में पाये गये विटामिन की मात्रा से कहीं अधिक पाया गया था। लेकिन अनन्नास-रस में विटामिन सी को रोकने के लिए शर्करा मिलायी गई तो सफलता प्राप्त नहीं हुयी। उनके प्रतिवेदन का यही सारांश है कि उपर्युक्त उत्पादों को तैयार कर भवन ताप पर संचयन किया जाए तो विटामिन सी उत्पादों में धारित रहेगा।

#### टमाटर रस में विटामिन (Vitamins in Tomato Products)

फल-तरकारी परिरक्षण शास्त्र के प्राचार्य डब्लू० वि० क्रुस (W. V. Cruess) का कथन है कि टमाटर रस को ठीक तरीके से निकाल कर परिरक्षण किया जाए तो सन्तरा में जितना विटामिन पाया जाता है, उसका आधा विटामिन सी तथा उससे कहीं अधिक विटामिन ए उस टमाटर रस में धारित होगा। टमाटर में पाये जाने वाले विटामिन सी को धारित रखना एक कठिन काम है।

सन् 1931 में कोहमन (Coheman) ने प्रतिवेदन किया था कि ऊष्मोपचार-रहित विधि से अगर टमाटर का रस निकाला जाये तो वायु के सम्पर्क से ऑक्सीकरण होता है, जिसके कारण विटामिन सी की क्षति होती है। कोहमन ने जब ऊष्मोपचार-विधि से टमाटर-रस निकाला तो देखा कि विटामिन सी की क्षति नहीं होती है। इसके लिए एक विधि यह है कि पहले टमाटर के टुकड़े किये जायें, वायु-रहित अवस्था अर्थात् भाप जैकेटीङ्ग

(Steam Jacketed Kettle) केतली में  $82.5^{\circ}$  से०— $87.5^{\circ}$  से० ( $180^{\circ}$ — $190^{\circ}$  एफ) पर तापोपचार करके तप्त अवस्था में ही रस तथा गूदे को निकाला जाये तो अधिक विटामिन सी धारित रह सकेगा।

लालसिंह तथा गिरधारी लाल ने इस विषय पर अनुसन्धान किया और सन् 1945 में प्रतिवेदन दिया कि भापोपचार से करोटीन की क्षति नहीं होती, मगर तप्त टमाटर से जब रस निकाला जाता है, तब वायु के सपर्क (ऑक्सीकरण) से विटामिन सी की क्षति हो जाती है। यह भी देखा गया कि बोटलीकरण के बाद जिस रस का पास्तुरीकरण किया गया, उसमें विटामिन सी कम पाया गया जबकि पास्तुरीकरण कर बोटलीकृत टमाटर के रस में विटामिन सी अधिक मात्रा में था। उन्होंने आगे कहा कि इसका कारण यह है कि ऊटमोपचार से लघुकरण सा पिंड (Reduction Like Bodies) उत्पन्न होता है तथा ये इण्डोफिनोल बरुण (Indophenol Colour) के ऊपर अपचायक (Reducing Agent) के रूप में क्रिया करने के कारण पैदा होता है। फॉर्मल्डिहाइड कंडनशेसन तकनीक (Formaldehyde Condensation Technique) द्वारा विटामिन सी की मात्रा का भी अध्ययन कर सकते हैं। इसी कारण फल-शाको के उत्पादों में पाये जाने वाले विटामिन को नापा जा सकता है। सन् 1955 में कैमरॉन (Cameron et al 1955) तथा गार्दियो ने केनीकरण शालाघो (Canning Factory) में से (अमरीका में) तीन विभिन्न डिब्बे बन्द नमूने इकट्ठे कर अध्ययन किया तो पाया गया कि उसमें विटामिन की मात्रा में भी भिन्नता थी, उसके प्रतिवेदन के अनुसार यह भिन्नता घनन-घनन संश्लेषण शालाघो में अपचायक गयी विधि की भिन्नता के कारण हुई।



चित्र संख्या-5 पास्तुरीकरण की घण्टी

एक संनीकरण शाला में टमाटरों का  $87.5^{\circ}$  से० ( $190^{\circ}$  एफ) पर एक मिनट भापोपचार (Steam Treatment) करके दन्तों द्वारा रस तथा गूदा निकाला गया। उसका निर्वायुकरण कर  $250^{\circ}$  एफ ( $121.5^{\circ}$  से०) पर पास्तुरीकरण

(Pasteurization) कर, डिब्बो में भरा तथा सील बन्द कर उल्टा रखा गया तथा वायु में स्वयं शीतलीकरण होने दिया। इस प्रकार तैयार किये हुए रसों में 94 प्रतिशत विटामिन भी धारित था।

दूसरी कँनीकरणगाना में कच्चे टमाटरो को सीधे यंत्र की सहायता से पीसा गया, उसके बाद ऊष्मा-विनियमकारी (Heat Exchanger or Heat Interchanger) नामक एक विशेष पात्तुरीकरण यन्त्र में पंप कर उसे 105° एफ पर ऊष्मोपचार कर इस टमाटर को लुगदीकरण यन्त्र (Pelpur) में भेज दिया गया। वहाँ गूदे तथा रस को तैयार कर छान लिया। इस रस को 195° एफ (87.5° से०) पर ऊष्मोपचार कर, लवण (नमक) मिलाया और उसका तुरन्त कँनीकरण किया गया तथा संसाधन भी किया गया। इसके परीक्षण से यह मालूम हुआ कि इसमें विटामिन सी 77 प्रतिशत मौजूद था।

तीसरी कँनीकरण शाला में एक और तरीके से रस परिरक्षण किया जाता था। वहाँ पहले टमाटरो को भाषोपचार कर, टुकड़े करते थे और ताम्र कुण्डली (Copper Coil) युक्त बर्तनों में 195° एफ (90.5° से०) पर ताप कर, तुरन्त बाद, इसे टंकियो में भेज देते थे, जो एक के बाद एक क्रम में सजायी हुई थी। ताम्र कुण्डलियों के सहारे ऊष्मोपचार करने के बाद टमाटर के रस को छान लेते थे, इस रस में उचित मात्रा में लवण मिलाकर कँनीकरण करते थे बाद में उन रस भरे केनों को रिटाटी में संसाधित किया जाता था। इस प्रकार रस परिरक्षण के लिए लिया हुआ समय 45 मिनट था। मगर विटामिन तो मात्र 32 प्रतिशत ही धारित हो पाते थे।

कमरोन तथा माधियों ने इसका कारण यह बताया कि ताम्र उपस्थिति से विटामिन सी की क्षति हुई, क्योंकि विटामिन सी का उत्प्रेरकीकरण (Catalizing) किण्वक (Enzymes) टमाटरों का नहीं होता है, इसलिए उस रस में से विटामिन सी की क्षति का कारण किण्वक नहीं है। उन लोगों ने यह भी देखा कि सदलन (Crush) किये गये टमाटरों के रस में ताप मात्रा जितनी बढ़ायी जायेगी, उतनी ही विटामिन सी की मात्रा भी घ्रांषीकरण से क्षतिग्रस्त होती रहेगी। मगर वाष्पीकरण बिन्दु (Boiling Point) में पहुँचते ही इस प्रकार का वाष्पीकरण बन्द हो जाता है। यह तापमान करीब 160-180° एफ (71°-82.2° से०) के बीच में आता है। अन्य विटामिनो को धारित रखने की शक्ति भी टमाटरो में काफी होती है, लेकिन रस में विटामिन ए की जरूरत हो तो गूदा मिलाना चाहिए, क्योंकि विटामिन ए रस में विलय नहीं होता है, बल्कि गूदे में धारित रहता है। साथ ही यह भी बताया कि विटामिन बी की भी क्षति नहीं होती है।

### हिमीकरणोत्पाद तथा विटामिन (Frozen Products & Vitamins)

हिमीकरण क्रिया स्वयं विटामिनों का नाश नहीं करती है। न्यून तापमान की (Low Temperature) मात्रा के आधार पर पोषकों की क्षति पर अन्तर तो आ सकता है, लेकिन विवर्णीकरण (Blanching) धोना, सदलन, आदि प्राथमिक क्रियाओं के कारण विटामिन की क्षति हो सकती है। उसी वक्त यह भी याद रखना पड़ेगा कि विवर्णीकरण क्रिया से ही किण्वक निष्क्रिय हो जाते हैं, और यह क्रिया विटामिन सी को धारित रख पाती है। हिमीकरण उत्पादों को भी विवर्णीकरणोपचार कराया जाता है ताकि उत्कृष्ट उत्पाद (Quality Products) बन सकें।

असंसाधित ताद्यों में जितना विटामिन पाया जाता है उतनी ही मात्रा में हिमीकरण उत्पादों में भी पाया जायेगा। यह प्रतिवेदन सन् 1942 में ग्राहाम ने दिया था।

सन् 1933 में मोरगोन, फ़िल्ड तथा निकोलास (Morgan, Field and Nicholas) ने ये प्रतिवेदन दिया कि खूबानियों को वायुरहित अवस्था में हिमीकरण किया गया तो विटामिन सी क्षतिग्रस्त नहीं हुआ था, जबकि वायु की उपस्थिति में क्षतिग्रस्त हुआ देखा गया।

फल-शाको को पूर्व अभिक्रियाओं रहित (Without Pre-treatment) अवस्था में हिमीकरण किया गया तो किण्वक क्षतिग्रस्त नहीं हुआ था, लेकिन निष्क्रिय रहा, जबकि हिमीकरणोत्तराद निहिमीकरण (हिमद्रवीकरण) के समय पुनः क्रियाशील हो जाते हैं। इसी कारण विटामिन सी नष्ट हो जाता है। यह प्रतिवेदन सन् 1951 में मॉरिस ने दिया था। उन्होंने आगे कहा कि परिपूर्ण हिमद्रवीकरण (Thawing) के पहले ही ऐसे-ऐसे हिमीकरण उत्पादों का उपभोग (Consume) करना चाहिए। परिपूर्ण हिमीकरण हो जाए तो उत्पादों में सूक्ष्म जीवियों (जीवाणु) की संख्या, प्रजनन से, अत्यधिक हो जायेगी। यह बात हम पहले भी कह चुके हैं।

गुग्नाडगिन तथा साथियों (Guadagni et al 1961) का कहना है कि हिमीकृत स्ट्रॉबरी फलों को 0° एफ तापमान वाले गोदामों में रखा गया तो विटामिन सी धीरे-धीरे कम होता गया (सारणी 7)।

उपर्युक्त क्षति को रोकने हेतु, परिरक्षण शालाओं के उत्पादों में ऊपर से प्रस्कोर्विक अम्ल मिलाकर पूरी कर देते हैं। इसलिए उत्पादों में विटामिन सी की कमी नहीं होती है।

आपको मालूम है कि विटामिन बी कम ऊष्मासक होते हैं, इसलिए विवर्णिकरण के समय यह नष्ट हो जाते हैं। इसके अलावा हिमीकृत उत्पादों को 0° एफ वाले शीतल गोदामों में रखा गया तब भी इनका नाश हुआ था। यह प्रतिवेदन 1970 में डिस्त्रोसिपर ने दिया था।

#### सारणी संख्या-7

हिमीकृत स्ट्रॉबरियों को 0° एफ पर संचयन किया गया तो उसमें पायी गई विटामिन क्षति।

कुल संचयन अवधि (दिनों में)	पाई गई प्रस्कोर्विक अम्ल की क्षति (मिमी ग्राम प्रति 100 ग्राम के हिस्से में)
0	31.5
60	30.5
120	29.0
140	26.0
480	20.0
720	14.0

विटामिन ए बसा (स्नेह) विलेय होता है। करोटीन विटामिन ए का पूर्वगामी है। यह हिमीकरण क्रिया के समय थोड़ा नष्ट होता है। जब गोदामों में 0° एफ पर संचयन किया जाता है तब भी नष्ट हो सकता है, लेकिन विवर्णिकरण किया जाये तो करोटीन की क्षति प्रागे सम्भव नहीं होगी। इसके अलावा सुचारु रूप से पैकीकरण (Packing) किया जाये तो गोदामों में होने वाली क्षति को भी रोका जा सकता है।

### अचारों में विटामिन (Vitamin in Pickles)

कच्चे खीरे में जितना विटामिन सी होता है, उस मात्रा का 14 प्रतिशत विटामिन सी, 75 प्रतिशत करोटीन तथा थाइमिन उसके अचार में धारित होता है, मगर कैल्शियम, लोहाधातु के अंशों में कोई कमी नहीं पाई गयी। यह प्रतिवेदन सन् 1960 में फेलर्स (Fellers) ने दिया था।

सन् 1960 में कृष्णन् तथा पलानिस्वामी ने यह प्रतिवेदन दिया कि जब वेस्ट इण्डियन चेरी का साबुत तथा टुकड़े कर अचार बनाया तथा अचारों को भवनताप पर 6 माह रखकर अध्ययन किया गया तो पाया कि वे बहुत स्वादिष्ट थे। उन्होंने प्रागे कहा कि संचयन काल में उसमें अस्कोर्विक अम्ल की क्षति होती रही। (सारणी-8) लेकिन 6 माह बाद भी उसके प्रति 100 ग्राम पर 860 मिलीग्राम अस्कोर्विक अम्ल पाया गया था। यह मात्रा अमरूद में पाये जाने वाली (300 मिली ग्राम) मात्रा की दुगुनी तथा आंवले में पायी जाने वाली (700 मिलीग्राम) मात्रा से सवा गुणा अधिक थी।

### सारणी संख्या-8

वेस्ट इण्डियन चेरी अचारों के 6 माह संचयन के बाद पायी गयी अस्कोर्विक अम्ल की मात्रा—0\*

संचयन काल दिनों में	अस्कोर्विक अम्ल मात्रा हर एक 100 ग्राम पर कितनी मिलीग्राम के हिमाव से	
	अचार (साबुत फल)	अचार (टुकड़ों में)
1. कच्चे फलों में	2350	2350
2. अचार बनने के 8 दिन बाद	1750	1500
3. अचार बनने के 23 दिन बाद	1348	1144
4. " " 68 " "	1216	982
5. " " 113 " "	1023	821
6. " " 158 " "	892	750
7. " " 188 " "	860	735

\*कृष्णन् तथा पलानिस्वामी 1966

उपर्युक्त सारिका से स्पष्ट है कि टुकड़ों में किये गये अचार में अस्कोर्विक अम्ल कम तथा साबुत में अधिक पाये जाते हैं। यह अन्य अचार बनाने समय ध्यान रखने योग्य बात है। इसी प्रकार अन्य भारतीय अचारों में पाये जाने वाले विटामिनो का अध्ययन अति आवश्यक है। अब तक की जानकारी के अनुसार इस क्षेत्र में कोई अनुसन्धान नहीं हुआ है। अस्कोर्विक अम्ल वाले कई फल (नींबू, आंवला इत्यादि) से अचार बनाने की प्रथा



भारत में प्रचलित है, तथा अचार के लिए भारत प्रसिद्ध है। इसको दृष्टिगत रखते हुए अचारों पर अनुसन्धान अति-आवश्यक सिद्ध होता है।

### मोम लेपित फलों में विटामिन (Vitamin in Wax Fruits)

सन् 1971 में अग्निहोत्री तथा राम ने मोम इमलसन लेपित तथा लेपन-रहित तरीकों से पूर्ण परिपक्व तथा अर्ध-पके केलों का भवनताप में संचयन किया तथा 8 दिनों बाद उसका परीक्षण किया गया तो पाया कि, मोम इमलसन लेपित केलों में 36-61 मिली ग्राम तथा नियन्त्रण (Control) वालों में 3-5 मिलीग्राम विटामिन सी धारित थे।

इसी प्रकार अलफॉन्तो (बादामी) किस्म के आमों पर फफूंदनाशी (Fungicide) मिलाकर मोमलेपन किया गया तो उसमें भी विटामिन सी की मात्रा कम नहीं हुई। यह प्रतिवेदन माथुर तथा साधियों ने 1956 में दिया था।

कुर्ग सन्तरो को बार-बार मोमलेपन कर, साधारण कमरों में कितने दिन रखा जा सकता है? यह अध्ययन करके, दलाल तथा साधियों ने यह प्रतिवेदन दिया कि सन्तरो में से विटामिन सी की क्षति हुई है।

माथुर तथा साधियों ने (1960) तीन अलग-अलग किस्म के आमों पर, धातु वर्त तेल में बनाये गये मोमपायस (Waxing) से लेपन किया तथा भवन ताप पर संचयन किया तो देखा कि प्यारि, नीलम, तोतापरी आदि आमों में विटामिन सी की मात्रा बहुत अति-प्रस्त हुई है।

सन् 1973 में अग्निहोत्री तथा राम ने पुनः प्रतिवेदन दिया था कि, टमाटरों का मोमलेपन कर अध्ययन किया तो निष्कर्ष से, मोमलेपन में विटामिन सी की क्षति बहुत होती है।

### अणुविकरणोत्पाद तथा विटामिन (Vitamin and Radlated Food)

ऊष्मीकरणोपचार से जो क्षति हो सकती है वह अणुविकरण से भी सम्भव है। अणुविकरण से विटामिन खाद्य-पदार्थों में धारित नहीं रहता। एटॉमिक इनर्जी (अमेरिका) रिसर्च के 84 वॉ नाग्रोम में दिये गये प्रतिवेदन में बताया गया एक तालिका उल्लेखनीय है। (भारती संख्या-9)

सन् 1959 में धारकार ने प्रतिवेदन दिया कि सन्तरो का जब  $8 \times 10$  राडों ( $8 \times 10$  Rods) में अणुविकरण किया गया तो अस्कॉबिक अम्ल, थाइमिन, रिबोफ्लेविन आदि विटामिनों की क्षति अधिक हुई जबकि  $4 \times 10$  राडों में अणुविकरण तथा  $50^\circ$  से  $122^\circ$  एफ) पर 15 मिनट ऊष्मयान (Incubation) किया गया तो उतनी क्षति नहीं हुई, लेकिन सूदम जीवियों का नाश काफी मात्रा में ( $8 \times 15^5$  Rods) ही सम्भव हुआ। (भारती संख्या-10)

सन् 1965 में धारकार तथा साधियों ने यह प्रतिवेदन दिया कि ऊष्मा संसाधन से विटामिनो की जो क्षति होती है, उतनी क्षति अणुविकरण से नहीं होती। यह कथन उन्होंने कुछ भारतीय फलों को अणुविकरण कर रखने की विधि के अध्ययन के पत्रपर पर दिया था। (भारती संख्या-11)

सारणी संख्या-9

क्रम सं.	विटामिन	घारणीय विटामिनो का प्रतिशत	
S. No.	(Vitamin)	कनीकरण (Canning)	अणुविकरण (Radiation)
1.	थाइमिन (Thiamine)	35	35
2.	रिबोफ्लेविन (Riboflavin)	80	90
3.	पिरिडोक्सिन (Pyridoxin)	70	75
4.	नियासिन (Niacine)	75	75
5.	फोलिक अम्ल (Folic Acid)	70	90
6.	विटामिन "ए" (Vitamin "A")	80	75
7.	विटामिन "ई" (Vitamin "E")	90	75
8.	विटामिन "के" (Vitamin "K")	90	20

सारणी संख्या-10

विविध विधियों से सन्तरा-रस निर्जर्मीकरण से विटामिन क्षति की स्थिति का अध्ययन।

अभिक्रिया	विटामिनों की क्षति		
अणुविकरण	थाइमिन	रिबोफ्लेविन	अस्कॉरबिक अम्ल
$8 \times 10^5$ राड	82.4	42.0	70
अणुविकरण $40 \times 10^5 + 50$ से० पर 15 मिनट ऊष्मायान	62-5	27	50

सारणी संख्या-11

अणुविकरण तथा ऊष्मा संसाधन विधियों से परिरक्षित किये गये घामों में विटामिनो की मात्रा (प्रति 100 ग्राम के गूदे में)

अभिक्रिया	नियासिन	रिबोफ्लेविन म्यू० ग्राम	अस्कॉरबिक अम्ल मि० ग्राम	थाइमिन	करोटिनाइड के कुल संख्या
अणुविकरण $4 \times 10^5$ राडों में	1-815	40	24.05	52	6.94
ऊष्मा संसाधन 100° से० पर 15 मिनट की अवधि में	1-78	42.2	24.37	38.9	6.49

अपने प्रतिवेदन में उन्होंने यह भी सिद्ध किया था कि  $4 \times 10^5$  से कम रॉडों में विटामिन की क्षति नहीं होती है।

सन् 1966 में धरकार तथा साथियों ने अल्फांसो किस्म के आमों पर अणुविकरण कर प्रतिवेदन दिया था कि, नाइट्रोजन की उपस्थिति में 25 फ़ोड शक्ति में अणुविकरण कर 15 दिन तक परिरक्षण कर सकते हैं। उसमें अस्कॉरबिक अम्ल की मात्रा 64-3 मिली-ग्राम धारित थी। उन्होंने आगे कहा कि जिस मात्रा से विटामिन अन्य विधियों से प्राप्त होगा उससे कहीं अधिक अणुविकरण से प्राप्त कर सकते हैं।

### पोषक तत्व (Nutrients)

आहार में पोषक पदार्थों की सख्या पांच होती है। वे हैं, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, धातु-लवण आदि। विटामिन के बारे में हम अध्ययन कर चुके हैं। अक्सर घरों में भोजन बनाते समय विटामिन ही नहीं अन्य पोषक पदार्थों की भी क्षति हो जाती है, क्योंकि घरों पर पाचकीकरणों में ऊष्मा नियन्त्रण सम्भव नहीं होता। मगर कारखानों में यह सम्भव है।

मानव शरीर में अन्य सब पोषक पदार्थ होते हुए भी अगर विटामिन नहीं है तो जीवित रहना असम्भव होगा, इसलिए विटामिन को सर्व-प्रथम स्थान दिया जाता है। उत्कृष्ट उत्पाद वही है, जिसमें काफी मात्रा में विटामिन विद्यमान हो।

### कार्बोहाइड्रेट (Carbohydrates)

विविध शर्करा, वनस्पति मंड (Vegetable Starch) आदि को ही कार्बोहाइड्रेट कहते हैं। यह शरीर को शक्ति प्रदान करते हैं, फलों में शर्करा, ग्लूकोज के रूप में पाये जाते हैं। परिरक्षण के समय इनकी क्षति नहीं होती, मगर घरों पर पाचकीकरण (Cooking) के समय क्षतिग्रस्त हो सकते हैं। इसके अलावा केनीकरण के समय शर्करा मिलाया जाता है, इसी कारण उस उत्पाद के शक्तिदायक गुणों में वृद्धि हो जाती है।

### प्रोटीन तथा वसा (Protein and Fat)

प्रोटीन शरीर में ऊदक तथा मांसपेशियों को बनाने में अनिवार्य पोषक पदार्थ है। मटर, सेम, सोयाबीन आदि को छोड़कर अन्य फल तरकारियों में प्रोटीन बहुत कम मात्रा में ही पाया जाता है। यह शरीर की वृद्धि तथा अन्य कमियों को दूर करने में सहायता प्रदान करता है।

इसी प्रकार वसा से शरीर को ऊर्जा तथा शक्ति प्राप्त होती है। यह फलों में विशेष रूप से बदाम, काजू आदि काष्ट (Nuts) फलों में अधिक प्राप्त होती है। वसा के खाने से कार्बोहाइड्रेट का शीघ्र पाचन हो जाता है। प्रोटीन को अधिक ऊष्मा पर अधिक देर रखा जाय तो क्षतिग्रस्त हो जाता है, लेकिन कम ऊष्मा पर क्षतिग्रस्त नहीं होता।

### धातु लवण (Minerals)

शरीर में पायी जाने वाली अस्थियों में कैल्शियम तथा फास्फोरस की मात्रा धातुओं में अधिकाधिक पाई जाती है। कैल्शियम हृदय की मांस-पेशियों को सुचारु रूप से काम करने तथा शरीर के प्रत्येक कोश में रक्त पहुँचाने में सहायक होने हैं।

धातु लवण भी शरीर के लिए प्रति आवश्यक है, इसकी अनुपस्थिति से मानव शरीर क्षीण हो जाता है। कैल्शियम (Calcium), भावर (Phosphorous), लोहा (Iron) आदि ऐसे पदार्थ हैं। लोहे की कमी से रक्त अणु की कमी हो जाती है तथा शरीर पीना

पड़ने लगता है। जिससे अल्परक्तक (Anaemia) नामक बीमारी हो जाती है। लोहा, रक्त में अवश्य होना चाहिए ताकि ऑक्सीजन शरीर के प्रत्येक ऊदक में पहुँचाया जा सके, ताकि शरीर में आहार को ज्वलित कर सकें। कैल्सियम तथा फास्फोरस की कमी से हड्डी कमजोर हो जाती है। फलस्वरूप दात कमजोर हो जाता, आदि अस्थियो मे बीमारी हो सकती है। फल तथा शाक इनकी कमी को दूर कर सकते हैं। परिरक्षण से इन चीजों की क्षति भी आहार मे नहीं होती। कई तरह के अध्ययन, इस संसार के कई स्थानों पर किये जाते हैं ताकि परिरक्षण से आम जनता को अधिकधिक लाभ प्राप्त हो सके।

आहार मे ऊर्जा की मात्रा उसमे पाये जाने वाले वसा, प्रोटीन कार्बोहाइड्रेट इत्यादि तत्वों पर निर्भर करती है। अधिक वसा (तेल) वाले आहार अधिक ऊर्जा प्रदान करते हैं, लेकिन अधिक प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट वाले आधी ऊर्जा ही प्रदान कर पाते हैं।

फल-तरकारियों में, केला, पिण्डखजूर, अंगूर, पालू, सूखा सेम, सूखे मटर इत्यादि को छोड़कर बाकी सब अल्प ऊर्जा प्रदान करने वाले होते हैं—क्योंकि उनमें अन्य आहारों की भाँति, वसा, प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट की मात्रा बहुत कम होती है। लेकिन फल-तरकारियाँ आम तौर पर संरक्षण आहार है। इनके खाने से शरीर नीरोग रहता है। शरीर को नीरोग रखने के लिए एक निश्चित मात्रा के आहार की ही आवश्यकता होती है। जब एक व्यक्ति उस मात्रा से अधिक भोजन (वसा, प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट युक्त) लेता है तब शरीर इस अधिक भोजन को वसा में परिवर्तित कर संचयन कर लेता है। मोटापा इसी कारण से होता है। जिन व्यक्तियों को अधिक भोजन लेने की आदत हो किन्तु वह मोटापे से बचना चाहे तो उन्हें चाहिए कि कम ऊर्जा वाले फल-तरकारियों को अपने भोजन मे अधिकधिक स्थान दें।

## खाद्य संयोजियाँ

(Food Additives)

### परिभाषा-1

संयुक्त राष्ट्र के खाद्य तथा कृषि संगठन और स्वास्थ्य संगठन की ओर से दी गई परिभाषा इस प्रकार है :—

“खाद्य संयोजिया ऐसे पोषण रहित पदार्थ हैं जो साधारणतया न्यूनमात्रा में जान-बूझ कर खाद्य पदार्थों में मिलाये जाते हैं ताकि खाद्य पदार्थों के रंग, रूप, सुगन्ध, संरचना या संचयन गुणों में सुधार कर सकें।”

लेकिन खाद्यों के पोषक गुण (Nutrition quality) को बढ़ाने हेतु मिलाये जाने वाले पदार्थ या विटामिन आदि संयोजियों के वर्ग में नहीं आते।

### परिभाषा-2

संयुक्त राज्य अमेरिका की नेशनल फ़ूड एंड ड्रग्स एडमिनिस्ट्रेशन की परिभाषा के अनुसार “ऐसे पदार्थ या पदार्थों के मिश्रण को संयोजी कहते हैं जो बुनियादी रूप से आहार नहीं हैं, लेकिन जो उत्पादन पर मिलाए जाते हैं, तथा जो संशोधित या प्राकृतिक आहार उत्पादों में उपस्थित भी होते हैं।” यह परिभाषिक शब्द आकस्मिक संप्रदूषण (Chance Contamination) का दायल नहीं किया गया है।

ध्रतः खाद्य परिरक्षण में इनके यथोचित प्रयोग के बारे में कहा जा सकता है कि संयोजी; संसाधन में योग प्रदान करने वाले हैं, खाद्यों के पोषक गुण बनाये रखने वाले हैं, उनको अधिक दिन तक परिरक्षित रखने योग्य हो या स्मरना लाते हैं, माद्य ही खाद्य की क्षति न करते हैं तथा व्यंजना रहित ढग से आहार की तरफ उपभोक्ताओं को मोहित करने वाले हैं, ऐसे गुणों के लिए संयोजियों का प्रयोग करना चाहिए।

इसका मतलब यह है कि हम रासायनिक परिरक्षक, जो खाद्यों को अधिक धिरु विकृतियों (मरावियों) से बचाता हो, अनुमति प्राप्त रंग, जो आहार के वर्ण परिरक्षण, पदार्थ, खाद्यों का परिरक्षण तथा स्थायीकारी (Stabilizer) का काम करना हो, आदि के बारे में अध्ययन करें।

### रासायनिक परिरक्षक (Chemical preservatives)

कुछ खाद्य पदार्थों का प्राकृतिकरण, निजर्मीकरण, हिमीकरण आदि के बिना एक या अधिक परिरक्षण मिलाकर परिरक्षण किया जाता है। इसके लिए मौलिक रासायनिक पदार्थों ही प्रयोग में लिए जा सकते हैं, ये हैं—पोटैशियम मेटाबाइसल्फ़ाइट (Potassium

meta bisulphite), सोडियम बेन्ज़ोएट (Sodium Benzoate), सोडियम प्रोपियोनेट (Sodium Propionate), सोरबिक अम्ल (Sorbic acid) आदि। ऐसे रासायनिक पदार्थों को ही रासायनिक परिरक्षक कहा जाता है जो खाद्य पदार्थों का संरक्षण कर उन्हें विकृतियों से बचते हैं, ताकि उनसे किसी प्रकार के पोषकों तथा विटामिनो का रूप परिणत या नष्ट नहीं हो पाए।

फल पेय (Fruit Beverages) को वास्तुरीकरण कर परिरक्षण कर सकते हैं लेकिन उसमें श्वि-भेद भ्रा सकता है। इसमें जली हुई-गी गन्ध आती है। इसके अलावा इस प्रकार का परिरक्षित पेय खोलने के बाद तुरन्त पी लेना चाहिए, अन्यथा खराब हो जाने की सम्भावना है, लेकिन रासायनिक परिरक्षक मिलाने से सोम तोड़ने के बावजूद कुछ दिन धीरे रखा जा सकता है, बशर्ते उनका मुँह बंद कर लें।

जैम, टमाटर उत्पादों आदि के लिए फल तैयार करते समय तथा बाद में भी रासायनिक परिरक्षक मिलाये जायें तो उनमें सूक्ष्मजीवी प्रवेश नहीं कर सकेंगे, अगर प्रवेश कर भी जायें तो उनमें गुणवत्ताक वृद्धि नहीं हो सकेगी। फलों के रस का उष्मोपचार करते समय रासायनिक पदार्थ उसमें से नष्ट हो जायेंगे। यदि आवश्यकता हो तो तैयार उत्पादों में पुनः परिरक्षक मिलाये जा सकते हैं।

### परिरक्षक—एक परिभाषा

संयुक्त राज्य अमेरिका के फेडरल फूड ड्रग एण्ड कॉस्मेटिक एक्ट के कथनानुसार "कोई रासायनिक पदार्थ खाद्य पदार्थ में मिलाने से उस खाद्य को दूषित होने से बचा सकता है या प्रदूषण में अवरोध पैदा कर देता है तो उस रासायनिक पदार्थ को रासायनिक परिरक्षक कहा जाता है।"

ब्रिटिश फूड एण्ड ड्रग एक्ट सन् 1928 के अनुसार परिरक्षक की परिभाषा अधोलिखित है—“आहार में सम्भावित किण्वन अम्लीकरण अथवा अपघटन आदि का निरोध करने वाले या उपयुक्त क्रियाओं को निष्क्रिय करने की क्षमता वाले रसायनों को रासायनिक परिरक्षक कहा जाता है। लेकिन लवण (नमक), शर्करा, एसिटिक अम्ल या सिरका, मद्यसार पेय स्पीट, गरम मसाला, सुगन्धित वस्तु या घूमोकरण वस्तु, जो संसाधन क्रियाओं के अथसर पर प्रयुक्त की जाती हैं, आदि को परिरक्षक नहीं माना जाता।”

उपयुक्त परिभाषा से यह सिद्ध होता है कि परिरक्षण क्षमता वाले सभी पदार्थ रासायनिक परिरक्षक में नहीं आते।

कनीकरण के समय उसमें अल्प वायु छोड़ देते हैं। इसके बदले में नाइट्रोजन छोड़ दिया जाय तो भी वह परिरक्षक नहीं माना जावेगा। इसी प्रकार पेय पदार्थों में कार्बनडाइ-ऑक्साइड भर देते हैं। अचार में तेल, लवण, सिरका आदि तथा पेयों में मिलाये गए नाइट्रिक अम्ल, शर्करा आदि भी परिरक्षक क्षमता रखते हैं, परन्तु परिरक्षक नहीं हैं, क्योंकि उपर्युक्त पदार्थ खाद्य हैं, इनके प्रयोग के बारे में उत्पादों के पैकीकरण पर अंकित करने की आवश्यकता नहीं है जबकि इण्डियन फूड प्रोडक्ट ऑर्डर सन् 1955 के अन्तर्गत “अमुक्त परिरक्षित आहार में मिलाये गए रासायनिक परिरक्षक” अंकित करना अति आवश्यक है।

संयुक्त राज्य अमेरिका में प्रयुक्त रासायनिक परिरक्षक के नाम तथा मात्रा प्रत्येक उत्पादों के ऊपर लेबवो पर अंकित होनी चाहिए तथा उसकी भाषा उपभोक्ताओं के समझने

योग्य स्पष्ट होनी चाहिए। इसके अलावा एक या अधिक परिरक्षक का प्रयोग किया हो तो उसे भी स्पष्ट कर देना चाहिए। लेकिन भारत में परिरक्षक उत्पादों के पैकिंग के ऊपर लेबलों पर आजकल केवल ऐसा ही लिखा होता है कि "सरकार से मान्यता प्राप्त रंग तथा परिरक्षक मिलाये गए हैं।"

इसी प्रकार सरकारी आदेशों द्वारा नियन्त्रित, लेकिन सप्ताह भर में प्रचलित तथा भारत में स्वीकृति प्राप्त दो प्रमुख परिरक्षक हैं, वे हैं—सोडियम बेन्जोएट (Sodium Benzoate) तथा पोटेशियम मेटा बाईसल्फाइड।

### सोडियम बेन्जोएट अथवा बेन्जोइक अम्ल (Sodium Benzoate or Benzoic Acid)

प्रकृति में बेन्जोइक अम्ल का मुख्य स्रोत क्रानबेरिस (Cranberries) नामक एक सरस फल है। यह अम्ल तथा लवण परिरक्षक के रूप में प्रचुर मात्रा में, संसार भर में काम में लिया जाता है। अम्ल जल में अल्प विलेय (Sparingly Soluble in Water) है तथा उसका लवण रूपी सोडियम बेन्जोएट शीघ्रता से जल विलेय भी है। 0.34 भाग बेन्जोइक अम्ल 100 भाग जल में घुलनशील है, जबकि 1.0 भाग सोडियम बेन्जोएट साधारण ताप पर 1.8 भाग जल में घुलनशील है, अर्थात् सोडियम बेन्जोएट, बनजाइक अम्ल से 180 गुणा अधिक घुलनशील है। साथ ही रासायनिक रूप में शुद्ध सोडियम बेन्जोएट में न तो सुगन्ध है, न स्वाद। इसके घोल का कोई बर्ण नहीं होता। इसलिए सोडियम बेन्जोएट परिरक्षक के रूप में साधारणतया प्रयोग में लिया जाता है। इसके अलावा सोडियम बेन्जोएट के प्रयोग से, फल पेय तथा उसके उत्पादों में बर्ण परिवर्तन नहीं होता है तथा इसमें फल के रंग को बनाये रखने की विशेष शक्ति भी है।

आहारों में इसके प्रयोग के औचित्य पर कुछ आलोचना तो अवश्य हुई है। कुछ वैज्ञानिकों का कहना है कि यह एक विष है इसलिए अनियमित मात्रा में इसको नहीं मिलाना चाहिए। वस्तुतः यह कथन इस कहावत को चरितार्थ करता है कि "अमृत भी अधिक खाने से विष हो जाता है।" डिस्कोमियर के अनुसार ऐसा कोई प्रतिवेदन प्राप्त नहीं हुआ कि इस परिरक्षक (सोडियम बेन्जोएट) के आहार में मित्राण जाने से कोई दुर्घटना घटी हो।

लेकिन क्रम में साथ पदार्थों में इसके प्रयोग की मात्रा 0.1 प्रतिशत निर्दिष्ट की थी, लेकिन आज अमेरिका में इससे कहीं अधिक मात्रा का प्रयोग किया जाता है। काम में ली गई मात्रा उत्पादों के पैकिंग के ऊपर अवश्य अंकित होनी चाहिए। आज आम तौर पर 0.1 से 0.15 प्रतिशत सोडियम बेन्जोएट परिरक्षक के रूप में प्रयोग में लिया जाता है। लेकिन भारत में केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान शाला के निर्देशानुसार प्रति एक किगो उत्पाद में 750 मिली ग्राम सोडियम बेन्जोएट अधिकतम मित्राण जा सकता है।

फल पेयों में सोडियम बेन्जोएट कितना मिलाना चाहिए, यह उन पेय में सम्भवतया पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवों की संख्या, उनके बर्ण, उपबर्ण, अम्लीयता आदि पर निर्भर करता है। गिरधारीनाथ तथा गांधियों का कथन है कि 3.5 से 4.0 पी.एच. पर फलों के रस में 0.06 से 0.10 प्रतिशत सोडियम बेन्जोएट मिलाना पर्याप्त है। लेकिन कम अम्लीय फलों के रस में (पाचरीकरण विधि द्वारा) यह मात्रा 0.3 प्रतिशत हो सकती है। मात्रा

यह है कि भ्रमल परिस्थितियों में सोडियम वेन्जोएट की क्रिया शक्ति बढ़ती है ।

यह एक तरफ प्रकिण्व (समीर) फफूंदी आदि को न तो भ्राने देता है और न ही वंश वृद्धि करने देता है, लेकिन दूसरी तरफ सिरका-जीवाणुओं (Vinegar Bacteria) को किसी प्रकार की क्षति भी नहीं पहुँचाता है । इसलिए सिरका-जीवाणुओं से होने वाला किण्वन यथावत् रहेगा । अतः सोडियम वेन्जोएट को एक अपूर्व परिरक्षक माना जाता है ।

डिस्सोसियर का कथन है कि फलों के रस को ऐसी परिस्थिति में तैयार किया जाय कि उसमें बहुत कम सूक्ष्म-जीवी लग पायें । ऐसी अवस्था में तैयार किये हुए फल रस में 0.05 प्रतिशत सोडियम वेन्जोएट मिलाने से परिरक्षण सम्भव हो जाएगा । सोडियम वेन्जोएट में इतनी परिरक्षण-क्षमता होती है । उन्होंने आगे कहा कि इसी प्रकार सेब आसव (Cider) का परिरक्षण कर 32 डिग्री एफ (0 डिग्री से.) तापमान पर संचयन कर देखा तो 4 से 6 मास तक वह दूषित नहीं हुआ ।

फल-रस में जब 0.1 प्रतिशत सोडियम वेन्जोएट मिलाया गया तो पाया कि उसमें घनावश्यक स्वाद व जलन (Burning Sensation) अनुभव हुई । इस बात को क्रूस तथा डिस्सोसियर दोनों समान रूप से मानते हैं ।

सन् 1948 में क्रुम ने कहा कि जे. एच. इरिस ने यह देखा कि कार्बनडाइऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) की उपस्थिति में वेन्जोएट की परिरक्षण शक्ति बढ़नी है तथा बसिलस सबटिलिस (Bacillus Subtilis) की वंश वृद्धि नहीं होनी । यह प्रतिवेदन इरिस ने अगूर रस को वेन्जोएट की उपस्थिति में कार्बनीकरण कर अध्ययन के आधार पर दिया । इसके अलावा कम पी. एच. मान पर इसकी परिरक्षण शक्ति अधिक तथा अधिक पी. एच. मान पर परिरक्षण शक्ति मन्द पड़ जाती है ।

डिस्सोसियर का कथन है कि आहार में अगर पी. एच. मान 7 हो तो वेन्जोएट भ्रमल का प्रभाव (शक्ति) कम तथा पी. एच. मान 3 हो तो प्रभाव अधिक होता है । अधिक अम्लीय पदार्थों में रोगाणुनाशक शक्ति 10 गुणा अधिक होती है तथा इससे भी अधिक अम्ल वाले में 100 गुणा रोगाणुनाशक शक्ति होगी ।

गिरधारीलाल तथा माधियों का कथन है कि वेन्जोइक भ्रमल के ऑर्थो (Ortho), मेटा (Meta) तथा पैरा (Para) वर्ग का प्रयोग करके रोगाणुनाशक शक्ति बढ़ाई जा सकती है ।

सन् 1961 में ट्रेसलर के ट्रेसलर (Tressler, D. K. 1961) का कथन है कि वेन्जोइक भ्रमल से वर्ण परिवर्तन शीघ्र होता है । इसलिए सलफरस भ्रमल तथा वेन्जोइक दोनों ही मिलाने चाहिए, क्योंकि सलफरस भ्रमल ऑक्सीकरण परिवर्तन को रोकता है तथा वेन्जोइक भ्रमल खास तौर से खराबी करने वाले सूक्ष्मजीवियों को नष्ट करता है (आनन्द तथा साथी सन् 1958) तथापि उन्होंने आगे कहा कि दोनों रस के कोलाइडल सन्तुलन (Colloidal balance) को प्रभावशाली बनाकर अवसादन (Sedimentation) करते हैं । भ्रमल मात्रा में तापोपचार करें या बिना तापोपचार के ही सोडियम वेन्जोएट मिला कर नीचवर्गीय फल-रस, सेब-आसवों, आचार आदि का परिरक्षण किया जा सकता है ।

मछली का बर्फ में परिरक्षण करते हैं । अगर इस बर्फ को 0.1 प्रतिशत वेन्जोइक भ्रमल मिला कर बनाया जाय तथा उस बर्फ को मछली-परिरक्षण के काम में लिया जाय तो अधिक समय तक परिरक्षण सम्भव होगा । इस ज्ञान को फल-शाको के परिरक्षण में भी प्रयोग कर अध्ययन करना चाहिए ।



### सल्फर डाई ऑक्साइड (Sulphur-di-Oxide)

पोटेशियम मेटा बाइ सल्फाइड से सल्फर डाई ऑक्साइड प्राप्त होता है। यह क्रिस्टलीय (Crystalline) या मणिभीय लवण होता है जो प्रायः उदासीन क्षारीय माध्यम में स्थायी होता है और ऐसे मन्द अम्ल (कार्बोनिक), साइट्रिक, टार्टरिक एवं मलिक अम्लों का अपघटन भी हो जाता है।

सल्फर डाई ऑक्साइड एक सर्वसाधारण प्रतिरोधी (Antiseptic) है। यह प्रकृष्णनीय बन्धुकरण (Enzymic Browning) तथा किष्णनीय अभिक्रिया के लिए प्रभावशाली भी है। इसको ऑक्सीकरण विरोधी तथा अपचायक (Reducing agent) के रूप में भी काम में लेते हैं। आस्ट्रेलिया में सल्फरडाई ऑक्साइड व्यापक रूप से काम में लिया जाता है। फल तथा तरकारी सुखाने, ताजा फलों के परिरक्षण, विविध पेय जैसे मदिरा (Wine) पोषक पेय (Cordials) हिमीकृत फल-रस, तथा मधुर पेय (Soft drink) आदि के संसाधन में जैसे भारत में इसका प्रयोग किया जाता है वैसे ही आस्ट्रेलिया में भी प्रयोग में लेते हैं। इसके अलावा मांस-उत्पादों, भोंगा (Prawn) आदि के संसाधन में भी इसका प्रयोग किया जाता है।

गन्धक युक्त सयुक्त तो मानव उपयोगी रासायनिक पदार्थ है जो एक परिरक्षक के रूप में प्रादिकाल से ही हमारे पूर्वज काम में लेते आ रहे थे। आज सप्ताह भर में काम में लाये जाने वाले सर्वप्रथम परिरक्षक यही है, विशेष रूप से फल-तरकारियों के परिरक्षण के लिए, क्योंकि परिरक्षक के रूप में सोडियम सल्फाइड काम में लेने से कोई खतरा भी नहीं होता। "कामनवैल्य साइन्टिफिक, इंडस्ट्रियल औरगनाइजेशन 1974" (C S. I R. O. 1974)।

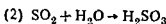
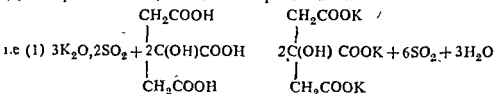
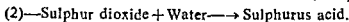
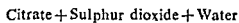
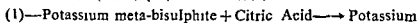
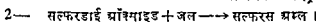
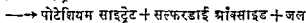
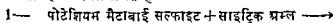
यदि परिरक्षक प्रकृष्ण पर उतना प्रभाव नहीं डालता जितना कफूदी, जीवाणु, जीवाणु आदि पर। इसलिए प्रकृष्णों से जो किष्णनोत्पाद बनाया जाता है, उसमें इसे ही काम में लिया जाता है, क्योंकि यह प्रकृष्णों के अलावा अन्य सूक्ष्मजीवियों (कफू दी, जीवाणु) को नष्ट कर देता है। मदिरा के किष्णन काल में अल्प मात्रा में पोटेशियम मेटा बेसलफाइड प्रयोग करने से प्रकृष्ण पर कोई कुप्रभाव नहीं पड़ता, बल्कि अन्य सूक्ष्मजीवियों पर आव-धक कुप्रभाव पड़ता है।

फल-रसों तथा फल-नेयों का परिरक्षण करने से पहले यह देरना होगा कि उसमें सूक्ष्मजीवियों की मात्रा कितनी है, वे कौनसे वर्ग के तथा उपवर्ग के हैं। फल-नेयों तथा रसों में परिरक्षक मिलाने से पहले ही सूक्ष्मजीवियों की संख्या अधिक हो तो फिर मिलाने से कोई विशेष लाभ नहीं होगा, अर्थात् पदार्थ का या उत्पादों का परिरक्षण करना सम्भव नहीं होगा।

पेय-पदार्थों में एक किस्म (Variety) के सूक्ष्मजीवियों को नष्ट करने के लिए 730 मिली ग्राम सल्फरडाईऑक्साइड की जरूरत पड़ती है, जबकि दूसरी किस्म के प्रकृष्णों को नष्ट करने के लिए 650 मि-नी ग्राम की ही जरूरत होती है। अर्थात् प्रकृष्णों की मात्रा, उपजाति के अनुसार उसकी सल्फरडाईऑक्साइड महान शक्ति भी बढ़नी-पटनी रहती है। इन बातों का ध्यान रतते हुए सल्फरडाईऑक्साइड मिलाया जावेगा, परिरक्षण में उसी ही सफलता प्राप्त होगी।

सल्फरडाई आक्साइड, गाढ़े रस में, उतना प्रभावकारी नहीं होगा जितना पतले रस में। क्योंकि जितना पतला द्रव होगा, सल्फरडाई आक्साइड के अंश भी उतने ही स्वतन्त्र तथा समान अवस्था में उस द्रव में पाये जायेंगे, उसके साथ ही उसमें पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवियों को नष्ट या निष्क्रिय बनाने की क्षमता भी अधिक होगी।

जब फल-पेयों में सल्फरडाई आक्साइड मिलाया जाता है तब पोटेशियम भुलक (Potassium radicle) पेयों में पाये जाने वाले साइट्रिक अम्ल से अभिक्रिया कर पोटेशियम साइट्रेट (Potassium Citrate) का निर्माण करता है तथा सल्फरडाई आक्साइड और जल स्वतन्त्र हो जाता है। यह जल तथा सल्फरडाई आक्साइड पुनः अभिक्रिया कर सल्फरस अम्ल का निर्माण करता है। सल्फरस अम्ल आक्साइड बोटलों के खानी शीर्ष स्थानों में भर जाने हैं, फलस्वरूप परिरक्षण सम्भव हो जाता है। क्योंकि शीर्ष स्थान में सम्भवतः पाये जाते वाले हानिकारक सूक्ष्मजीवियों को नष्ट या निष्क्रिय बना देता है। पेय जिस वाहिका में है, उसको वायुरोधक अवस्था में सील बन्द रखने से बाहर से सूक्ष्मजीवियों का प्रवेश भी पूर्णतया रुक जाता है। पोटेशियम मेटाबाई सल्फाइट तथा साइट्रिक अम्ल की अभिक्रिया का परिणाम अधोलिखित है—



सन् 1931 में क्रुस तथा माथियो ने प्रतिवेदन दिया कि विभिन्न पी. एच. मानों में विभिन्न मात्राओं में सल्फरस अम्ल मिलाना चाहिए। ताकि सूक्ष्मजीवियों की वृद्धि रोक जा सके। पी. एच. 2.5 में जितना सल्फरस अम्ल मिलाया जाएगा उससे 2 से 4 गुणा अधिक पी. एच. 3.5 वाले पेय पदार्थों में अपेक्षित है। लेकिन पी. एच. 7 में सल्फाइट, प्रकिण्व, फफूँदी तथा जीवाणुओं पर कोई विशेष प्रभाव नहीं होगा।

सन् 1944 में रेन तथा कोन (Rahn & Conn 1944) ने प्रतिवेदन दिया कि प्रकिण्व की वृद्धि  $\text{H}_2\text{SO}_3$  के अणुओं के कारण एकती है न कि सल्फाइट या सल्फरडाई आक्साइड ( $\text{SO}_2$ ) के कारण। यह भी देखा गया कि जब सल्फरस अम्ल 4 पी. पी. एम. के (4 भाग प्रति 10 लाख) के अनुपात से मिलाया गया तो मात्र सैक्रोमाइसिस इलीफ-मोडियस (*Saccharomyces illipsoideus*) को रोक पाया था। मगर 100 पी. पी. एम. के अनुपात में मिलाया गया तो जीवाणुओं की वृद्धि भी बन्द हो गई थी।

सल्फर आक्साइड एक किण्वक विष है (Enzyme poison) फल तरकारियाँ मृदायी जाती हैं तब वाष्पकरण (Browning) होता है, जो किण्वकीय दमनकरण

कहलाता है। इसको रोकने के लिए फल तरकारियों को सुखाने के तुरन्त पूर्व गन्धकीकरण किया जाता है।

सेब के टुकड़ों, छिलके उतारे हुए भालू, हरे मटर, हरा चना आदि का केनीकरण तथा सुखाने के समय पोटेशियम मेटाबाई सल्फाइड मिलाकर विवर्णीकरण किया जाता है, इसलिए विरंजन (Bleaching) नहीं होता। इसके भलावा बन्धुरण भी नहीं होगा। इस प्रयोग से केवल सूक्ष्मजीवियों का नाश ही नहीं होगा बल्कि पोषक पदार्थों की क्षति से भी बचाया जा सकेगा।

सल्फरस अम्ल तो शर्करा के साथ अभिक्रिया (मानक-पेयों में) नहीं करता। फिर भी रसों में पाये जाने वाले ग्लूकोज (Glucose), पेक्टिन (Pectin) आदि में अभिक्रिया करने से उसकी शक्ति मन्द पड़ जाती है। लेकिन यह पारस्परिक (Reciprocal) अभिक्रिया होने से इसमें किसी प्रकार की क्षति नहीं होती।

शर्करा (आल्डीहाइड) + बाई सल्फाइड → शर्करा (आल्डीहाइड) सल्फाइड

←—

[Sugar (aldehyde) + Bi-Sulphite → Sugar (aldehyde) Sulphate]

←—

अल्पकातीन परिरक्षण के लिए 0.1 प्रतिशत सल्फरस अम्ल मिलाना पर्याप्त है। पौष्टिक पेयों (Cordial) के लिए रस निकाल कर उसमें से गूदे आदि को पूर्ण रूप से अलग करने के लिए कुछ समय रखना पड़ता है। इस समय उसमें किण्वन किया होना स्वाभाविक है। इसको रोकने के लिए 0.01 प्रतिशत सल्फरडाई थायसाइड मिलाना पर्याप्त होता है। (1 लीटर रस में 100 मिली ग्राम के अनुपात से) इसके भलावा 50 से 100 मिली ग्राम सल्फरडाई थायसाइड मिलाने से रसों की नूतन सुगन्ध तथा बर्ण आदि की क्षति भी नहीं होती। क्योंकि उसमें थायसीकरण सम्भव नहीं होगा। मगर कुछ ऐसे फलरसों का भी परिरक्षण करना होता है जिसमें ऊपर से बर्ण नहीं मिलाया जाता जैसे, जामुन, आम, अमरनास, फालसा, अनार, स्ट्राबरीज, टमाटर आदि। मगर इन फल-रसों में सल्फरडाई थायसाइड मिलाया जाय तो बर्ण विरंजनीकरण हो जायेगा। मगर सल्फरडाई थायसाइड कृत्रिम रंगों पर विरंजनीकरण नहीं करता, बल्कि फलों के प्राकृतिक रंगों का ही विरंजनीकरण करता है।

केनीकरण के लिए सल्फरडाई थायसाइड काम में नहीं आता क्योंकि सल्फरडाई-थायसाइड, टिन के साथ अभिक्रिया कर, हाइड्रोजन सल्फाइड (Hydrogen Sulphide) का निर्माण करता है जो दुर्गन्ध वाला है। इसके भलावा यह काले संयुक्त टिन में छद्म छेद (Pin holes) बना देते हैं। फलस्वरूप कैन के भीतर रस टूट आहार को पूरी तरह नष्ट कर देना है।

**परिरक्षक का प्रयोग तथा सावधानियाँ**

फलरसों में 350 पी. पी. एम. पोटेशियम मेटाबाई सल्फाइड या 45 बिन्सो पन्-पेयों में 56 ग्राम के अनुपात से पोटेशियम मेटाबाई सल्फाइड मिलाया पर्याप्त है। क्योंकि सल्फरस अम्ल के साथ अभिक्रिया करने वाले पदार्थ फल रसों में कम पाये जाते हैं। लेकिन परिरक्षक न तो पुगना होना चाहिए न ही गुन्ना रखा हुआ हो, क्योंकि इन दोनों परिस्थितियों में उसकी परिरक्षण शक्ति क्षीण हो सकती है।

एक फलरस में अगर, पी. एच. मान अधिक हो तो उसको कम करके सल्फरडाई-ब्राँक्साइड की शक्ति बढ़ाई जा सकती है। इसके लिए भ्रम्ल उन फल रसों में मिलाना उचित है जिसमें पी. एच. मान अधिक है। गाढ़े फल रसों में सल्फरस भ्रम्ल योगिकीकृत पदार्थ (Sulphures acid fixing substances) की अधिकता के कारण, उन्हें परिरक्षण करने के लिए सल्फरस भ्रम्ल का प्रतिशत बढ़ाना पड़ता है। औद्योगिक क्षेत्र में सांद्रीकृत (गाढ़ा) फल रसों में 1500 पी. पी. एम. के अनुपात से सल्फरडाई ब्राँक्साइड मिला कर परिरक्षण किया जाता है।

सल्फरडाई ब्राँक्साइड प्रकिण्व को छोड़कर बाकी सब सूक्ष्मजीवियों का नाश करता है अगर सोडियम बेन्जोएट केवल प्रकिण्व को ही नष्ट करता है। इसलिए जोसालिन तथा मार्शल (Joslyns Marshal) का प्रतिवेदन है कि सम्पूर्ण परिरक्षण के लिए दोनों परिरक्षकों का समावेश कराया जाय।

लालसिंह तथा गिरधारीलाल का मत है कि रस के स्वाभाविक यानि भ्रम्ल-शर्करा की मात्रा के आधार पर दोनों परिरक्षकों में से एक या दोनों का प्रयोग किया जा सकता है। नींबूवर्गीय फल पेय जिनमें  $45^\circ$  से  $65^\circ$  ब्रिक्स ( $45^\circ$ — $65^\circ$  Brix) शर्करा तथा 2.0 से 2.5 प्रतिशत साइट्रिक भ्रम्ल हो तो उनके परिरक्षण के लिए 350 पी. पी. एम तक सल्फरडाई ब्राँक्साइड मिलाया जा सकता है।

फल पेयों का परिरक्षण करते ही स्वाद देखा जाय तो उसमें जो तीखापन प्रायेण वो सल्फरडाई ब्राँक्साइड की सुगन्ध होगी। लेकिन इन पेयों को गोदाम में रखने के कुछ दिन बाद उन्हें पिंया जाय तो उनमें तीखापन नहीं रहेगा और उनमें जल मिला कर पीने से सल्फरडाई ब्राँक्साइड का स्वाद बिल्कुल ही महसूस नहीं होगा। इसलिए फल पेय (सल्फर डाई-ब्राँक्साइड मिलाये हुए) बनाते ही उन्हें प्रयोग में नहीं लेना चाहिए।

पेयों में जीवाणु किण्वन रोकने के लिए पोटैशियम मेटा बाई सल्फाइड बहुत अच्छा होता है, लेकिन सोडियम बेन्जोएट नहीं। इसके लिए सल्फरडाई ब्राँक्साइड ग्यस (वातक) होने के कारण पेयों के ऊपर आकर उत्पादों को विकृत होने से बचाते हैं। यह शीघ्रविलेय है, इसलिए रसों में तुरन्त घुल जाते हैं।

क्रुस का कथन है कि किसी फल पेय में सल्फरडाई ब्राँक्साइड अधिक हो जाय तो फल रस को करीब  $70^\circ$  से ( $160^\circ$  एफ) पर तापोपचार कर या उसमें वायु को शक्ति से प्रवेश करा कर या रिक्त परिस्थिति में भापोपचार कर, दूर किया जा सकता है। इन क्रियाओं से फल रस में 1 पी. पी. एम के अनुपात से ही सल्फरडाई ब्राँक्साइड ग्रेप रहना चाहिए।

सन् 1961 में रंगणगा तथा सिघप्पा ने यह प्रतिवेदन दिया कि सन्तरा-रस या पानक (स्क्वैश: Squash) में सल्फरडाई ब्राँक्साइड की मात्रा अधिक हो जाय तो उसमें  $H_2O_2$  या  $Na_2O_2$  मिला कर दूर कर सकते हैं। इन क्रियाओं के कारण उसके गुण में कोई अंतर नहीं प्रायेण। परिरक्षक के प्रयोग के समय यह ध्यान रखना चाहिए कि जो मात्रा निर्धारित है उसको लेकर मामूली पानी या पतला रस (पेय का) लेकर घोल बनाया जाय ताकि उसमें परिरक्षक का अश पात्र में बच न जाय। अब इस घोल को फल-पेय में अच्छी तरह मिला देना चाहिए। अगर परिरक्षक बोतल में जाकर बैठ जाय तो परिरक्षण सफल नहीं हो पायेगा। इसलिए परिरक्षक मिलाने समय इसका ध्यान रखना अत्यन्त आवश्यक है।

सन् 1958 में आनन्द तथा साधियों ने घास के पानक में फफूँदी द्वारा होने वाली विकृतियों के नियन्त्रण के लिए खाद्य परिरक्षकों के प्रभाव का अध्ययन किया जो इस प्रकार है :-

सल्फरडाई थाँक्साइड, सोडियम प्रोपियोनेट तथा सोडियम डाईथाँक्साइड फफूँदी नियन्त्रण के लिए अधिक प्रभावशाली है, मगर सोडियम बेन्जोएट तथा सोरबिक अम्ल आदि "आसमोफिलिक" प्रकिण्व पर (Osmophilic yeast), सोडियम प्रोपियोनेट तथा सोडियम डिअसिटेट (Sodium Propionate and Sodium-diacetate) 2000 पी. पी. एम के तथा 1000 पी. पी. एम (0.2 व 0.1 प्रतिशत) मात्रा में मिलाए जाने पर भी फफूँदी से होने वाली विकृतियों पर नियन्त्रण नहीं हो पाया था ।

सल्फरडाई थाँक्साइड 350 पी. पी. एम. (0.0035 प्रतिशत) में प्रयोग करने से प्रकिण्व तथा फफूँदी नियन्त्रण हो गया, लेकिन सोडियम बेन्जोएट 1000 पी. पी. एम. पर भी फफूँदी नियन्त्रण सम्भव नहीं हुआ था । जबकि 300 पी. पी. एम. सल्फरडाई थाँक्साइड तथा 200 पी. पी. एम. सोडियम बेन्जोएट पानक में मिलाने से अच्छा बर्ण तथा स्वाद बनाये रखने में सक्षम साबित हुए । जब उपर्युक्त मात्रा के साथ 250 पी. पी. एम. सोरबिक अम्ल भी मिलाया गया तो पानक और भी स्वादिष्ट बना ।

#### परिरक्षक तथा उसकी सीमा (Preservative and its Limits)

संयुक्त राष्ट्र के स्वास्थ्य, ताप एवं कृषि मंत्रालय की रिपोर्ट के अनुसार 70 किलो वजन वाला एक व्यक्ति 105 मिली ग्राम सल्फरडाई थाँक्साइड का उपयोग कर सकता है । जबकि वही व्यक्ति प्रति दिन 25 मिली ग्राम (घौसत) सल्फरडाई थाँक्साइड का उपयोग कर रहा है ।

जिबसन तथा स्ट्राग (सन् 1973) के अनुसार संयुक्त राज्य अमेरिका में 70 किलो वजन वाला व्यक्ति 7.2 मिली ग्राम से अधिकतम 120 मिली ग्राम तक सल्फरडाई-थाँक्साइड का उपयोग कर सकता है । इससे यह मान्य होता है कि लोक स्वास्थ्य मण्डलों द्वारा निर्धारित मात्रा समुचित है ।

आहार में सल्फरडाई थाँक्साइड के प्रयोग की सीमा, विभिन्न देशों में समान रूप में नहीं पायी जाती । यह मुख्य रूप से जलवायु पर आधारित है । सूबानी मुसाने के लिए, ऊष्ण-मैदानीय आस्ट्रेलिया में सल्फरडाई थाँक्साइड की मात्रा 2000 पी. पी. एम. निर्धारित है, लेकिन शीत प्रदेशीय आस्ट्रेलिया में सूबानी मुसाने के लिए 3000 पी. पी. एम. की आवश्यकता होती है । फरफरूप दोनों स्थितियों में सुखायी गयी सूबानी में बर्ण समानता बनी रह सकेगी ।

इवेनियन (Evelyn : सन् 1964) तथा कोहन फ्रिडोविक (Cohen Fridovich : सन् 1971) के प्रनियेदन के अनुसार यह कहा जा सकता है कि सल्फरडाई थाँक्साइड में विषीकरण (Toxicity) नहीं होता या कोई खतरा भी घासक भी नहीं रहती । फिर भी सल्फरडाई थाँक्साइड के उपयोग पर समालोचना तो होती ही है । सन् 1966 में स्क्रोटर (Schroeter) : 1966) ने कहा कि सल्फरडाई तो थाइमिन को नष्ट करता है । मेरिरो व वाकरमेन सन् 1972 के अनुसार सल्फरडाई थाँक्साइड बिट्रो में (in vitro) न्यूक्लिक अम्ल (Nucleic Acid) के साथ अभिप्रिया करता है ।

उपयुक्त प्रतिवेदनों से यह सिद्ध होता है कि म्यूटोजनिक प्रभाव (Mutagenic effects) का तो सन्देह बना ही रहना है। इस प्रकार के सन्देह का समाधान भी वैज्ञानिकों ने ढूँढ निकाला है। फिर भी इतना कह सकते हैं कि खाद्यों में तथा जन्तुतन्त्रों में सल्फाइड की पारस्परिक क्रिया के बारे में अध्ययन जारी रखना ही है। आज सल्फाइड सस्ता, सुविधा-जनक तथा प्रभावशाली परिरक्षक सिद्ध हुआ है, जो सरकार द्वारा स्वीकृति प्राप्त भी है।

### भारत में परिरक्षक की सीमा

सन् 1955 के इण्डियन फूट प्रोडक्ट आर्डर के अनुसार फल-तरकारी के हर एक 10 लाख भाग में (1000000) में परिरक्षक (पी० पी० एम० के हिमाव से) मिलाने का आदेश अधोलिखित सारणी सख्या 12 में दिया हुआ है। सरकार ने ग्राम जनता के स्वास्थ्य को दृष्टिगत रखते हुये ही ऐसा किया है। यह सीमा ब्रिटिश सरकार द्वारा भी स्वीकृत थी।

### कार्बन डायैक्साइड (Carbon-di-oxide)

कार्बन डायैक्साइड जब उच्च दाब पर, मशीन द्वारा बोटलों में भर दिया जाता है, तो भरे हुये पदार्थ (पेय) का पूर्णतया परिरक्षण हो सकता है। इसके अलावा फल तथा अन्य खाद्य पदार्थ को गोदामों में संचयन करते समय भी कार्बन डायैक्साइड का प्रयोग किया जाता है। इसका प्रयोग आजकल उत्परिवर्तन (Mutation) को नियन्त्रित करने के लिए भी किया जाता है।

सन् 1869 में ग्रागर ने (Grager) भंगूर रस में किण्वन क्रिया रोकने के लिए कार्बन डायैक्साइड दबाव का प्रयोग किया। सन् 1912 में बोही ने सेब, भंगूर, नासपाती आदि रसों के किण्वन में कार्बन डायैक्साइड के प्रभाव का अध्ययन किया तथा बताया कि

### सारणी संख्या 12

सन् 1955 के इण्डियन फूट प्रोडक्ट आर्डर के अनुसार फल-तरकारी उत्पादों में हर एक 10 लाख में जितना भाग परिरक्षक मिलाना चाहिए, उसकी मात्रा यह सारणी सूचित करती है।

क्र. सं.	फल उत्पाद	परिरक्षक का नाम	हर दस लाख भाग के लिए परिरक्षक की निर्धारित मात्रा (P.P.M)
	(Fruit Products)	(Name of Preservative)	
1.	फल, फलगूदा, रस (जो चूर्ण नहीं है) जाम, क्रिस्तलीकृत फलों-त्पाद, धूमिकृत सूखेफल	सल्फर डायैक्साइड	
	(1) सरसफल	"	
	(2) स्ट्रावरी, रसबरी	"	

1	2	3	4
	(3) अन्य फल	सल्फरडाई प्रॉक्साइड	1,000
2.	फल सांद्रता	"	1,500
3.	सूखे फल :—		
	(1) खूबानी, घ्राडू, सेब, नाशपाती आदि	"	2,000
	(2) किशमिश	"	750
4.	फलपेय (पानक, फ्रय, फ्लरस) वारली जल शर्बत आदि में	सल्फर डाई- प्रॉक्साइड वनजोइक अम्ल	350 600
5	जैम, मारमलड, मुरब्बा, जैली, आदि फलोत्पादों में	सल्फरडाईप्रॉक्साइड या वनजोइक अम्ल	40 या 200
6.	क्रिस्टलीकृत फलों, घुमीकृत सूखे तथा धबलीकृत फलों में	सल्फर डाईप्रॉक्साइड	150
7.	अन्य फल तथा फल गूदा जो इस सारणी में सम्मिलित नहीं है।	"	350
8.	गाजर पेय	" वनजोइक अम्ल	70 या 120
9.	फल-तरकारी अचार	"	250
10	टमाटर तथा अन्य सब्जियाँ	"	250
11.	टमाटर औरवा तथा लेई	"	250
12.	मधुरपेय तथा शर्बत	सल्फर डाई प्रॉक्साइड या वनजोइक अम्ल	350
13.	निर्जलीकृत तरकारी	सल्फर डाईप्रॉक्साइड	2,000

6 से 7 वायु मण्डलीय दबाव (6-7 atm o-spheric Pressure) पर गृहमशीनों की सभूखों क्रिया समाप्त हो जाती है तथा कच की वैज्ञानिक सुगन्ध व विनिष्टता भी नष्ट नहीं होती।

कार्बन डाईप्रॉक्साइड पी० एच० में परिवर्तन नहीं है, इसलिए गृहमशीन-विशेषी प्रभाव पंदा करती है।

सन् 1865 में प्रान्डेल (Prandel) ने देखा कि कार्बन डाईप्रॉक्साइड का दबाव वाहिकाओं में जैसे-जैसे बढ़ाया वैसे ही घमूर रंग में चल रही बिजबन क्रिया भी मन्द पड़ने लगती जाती है। लेकिन यह क्रिया मद्यपार के घटने प्रभाव हासिल के पूर्व ही समाप्त हुई। कुछ वैज्ञानिकों ने अधिक दबाव (300 से 400) देकर प्रक्रिया की बिजबन क्रिया शक्ति को भी कम करने में सफलता प्राप्त की थी। कार्बन डाईप्रॉक्साइड में फर्स्टी-रोषन शक्ति है। तेवरम बनकर फर्स्टी-रोषन द्वारा मरता होता है। इसलिए सन् 1940 में ही रंगे रंग तथा प्रशीतन (Refregiration) का मध्यम प्रयोग कर पर्याप्त मात्रा में मद्यपन

करने लगे थे। लेकिन यह देखा कि निर्जर्मकीकरण-निष्यन्दन (Germproof Filtration) तथा कार्बन डाईप्रॉक्साइड के प्रयोग से उतना प्रभाव नहीं हुआ था।

फलों के रस में वायु मिश्रित हो जाये तो उसमें पाए जाने वाले अस्कॉरबिक अम्ल, प्रॉक्सीकरण से नष्ट हो जायेंगे। अग़र कार्बन डाईप्रॉक्साइड मिलाने से उसमें मिश्रित वायु निकल जाती है तो प्रॉक्सीकरण कम हो जाता है, फलस्वरूप अस्कॉरबिक अम्ल धारणीय रहेगा। अग़र कार्बनीकरण (Carbanization) से फल पेयों में तीक्ष्णपन आ जाता है जो उपभोक्ता के स्वाद के अनुकूल होता है।

फल रसों में कार्बन डाईप्रॉक्साइड को विलीन करने के लिए तापमान भी कुछ हद तक प्रभाव डालता है, क्योंकि यह देखा गया कि 60° एक (15.5° सी०) से अधिक तापमान हो तो विलेयता कम होती जायेगी।

### राई तथा राई संयुक्त(Mustered & Mustered Compounds)

ईसा के करीब 1500 वर्ष पूर्व, मिश्र में लिखी गई चिकित्सा रिपोर्ट में उल्लेख है कि राई एक मसाले के अनावा परिरक्षक के रूप में प्रयोग में लाई जाती थी। भारत में भी अनादि काल से अचारों में, अनिवार्य रूप से राई का प्रयोग किया जाता है। इसका प्रयोग छटाई लाने के लिए नहीं, बल्कि परिरक्षक के रूप में किया जाता है। टर्की के लोग भारतीयों की तरह घरेलू उपयोग तथा परिरक्षण के लिए राई काम में लेते हैं। बताया गया है कि रोम निवासी राई को पीसकर, फल रसों के परिरक्षण में काम में लेते थे। रोम निवासी अपने ब्रिटेन देशान्तरण के समय राई को साथ ले गये बताते हैं। वहाँ उन लोगों ने मदिरा बनाते समय अँगूर के रस में राई मिलाई। क्योंकि नुकड़ी या द्राक्षा रस (Fermented Grapejuice) को खराबियों से बचाने के लिए ही इसका प्रयोग किया जाता है। यही कारण है कि राई का अंग्रेजी में मस्टर्ड (Mustered), जो पदार्थ मस्ट यानी मुकड़ी में डालते हैं) नाम पड़ा।

परिरक्षण के लिए राई को पीसना चाहिए तथा तुरन्त प्रयोग में लेना चाहिए। राई का सक्रिय पदार्थ ऐलाई थियोसाइनेट (Allyl Thiocyanate) है। यह संयुक्त 1:0 प्रतिशत फल रस में मिलाया जाए तो प्रकिण्व से होने वाली किण्वन क्रिया को रोकना जा सकता है। लेकिन जीवाणु तथा फफूँदी को नहीं रोकता। अतः सम्पूर्ण परिरक्षण के लिए 2:0 प्रतिशत मात्रा अपेक्षित है (इसल्वर तथा जोसिलीन 1961)। ट्रमलर तथा नाथियों ने प्राये कहा कि (ग्रन्थ शोधकर्ताओं के प्रतिवेदनो के आधा पर) तीन विभिन्न राई संयुक्त, ऐलाई ऐसोसाइनेट, मिथाइल ऐसो थियोसाइनेट तथा इथइल ऐसो-थियोसाइनेट (Allyl iso-thiocyanate, methyl iso-thiocyanate, and Ethyl iso-thiocyanate) का जीवाणु पर होने वाले प्रभाव का अध्ययन किया तो मालूम पड़ा कि इन तीनों में उल्लेखनीय परिरक्षण कार्य तो मिथइल ऐसो थियोसाइनेट के प्रभाव से होता है। एक लाख भाग में एक भाग तथा 10 लाख भाग में 1 भाग सान्द्रता के हिसाब से मिलाया गया तो सम्पूर्ण जीवाणु सक्रिय पाये गये। इस संयुक्त को सेराटिया मारसेनस, बेसिलस सबटिलिस तथा बेसिलस सेकोइडस (Serratia mavesccens, Bacillus subtilis & B mycolides) आदि जीवाणु सह नहीं पाते थे। लेकिन इस परिरक्षक का जीवाणु, इचरिचिया कोलि, स्टॉफिलोकोकस ओरेस (Escherichia coli, & Staphylococcus aureus) पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा।



1	2	3	4
	(3) अन्य फल	सल्फरडाई आक्साइड	1,000
2.	फल सांद्रता	"	1,500
3.	सूखे फल :—		
	(1) सूखानी, घाटू, मेव, नाशपाती आदि	"	2,000
	(2) किण्वित	"	750
4.	फलपेय (पानक, फ्रप, फलरस) बारली जल शर्बत आदि में	सल्फर डाई- आक्साइड वनजोइक अम्ल	350 600
5.	जैम, मारमलड, मुरब्बा, जैली, आदि फलोत्पादों में	सल्फरडाईआक्साइड या वनजोइक अम्ल	40 या 200
6.	क्रिस्टलीकृत फलों, घुमीकृत सूखे तथा धवलीकृत फलों में	सल्फर डाईआक्साइड	150
7.	अन्य फल तथा फल गूदा जो इस सारणी में संमिलित नहीं है।	"	350
8	गाजर पेय	" वनजोइक अम्ल	70 या 120
9.	फल-तरकारी अचार	"	250
10	टमाटर तथा अन्य सांस	"	250
11.	टमाटर शोरबा तथा लेई	"	250
12.	मधुरपेय तथा शर्बत	सल्फर डाई आक्साइड या वनजोइक अम्ल	350
13.	निर्जलीकृत तरकारी	सल्फर डाईआक्साइड	2,000

6 से 7 वायु मण्डलीय दबाव (6-7 atm o-spheric Pressure) पर सूक्ष्मजीवियों की सम्पूर्ण क्रिया समाप्त हो जाती है तथा फल की नैसर्गिक सुगन्ध व विशिष्टता भी नष्ट नहीं होती।

कार्बन डाईआक्साइड पी० एच० में परिवर्तन लाती है, इसलिए सूक्ष्मजीव-विरोधी प्रभाव पंदा करती है।

सन् 1865 में प्राडेल (Prandel) ने देखा कि कार्बन डाईआक्साइड का दबाव बाहिकाओं में जैसे-जैसे बढ़ाया वैसे ही अग्रूर रस में चल रही किण्वन क्रिया भी मन्द पड़ने हुए समाप्त हो गयी। लेकिन यह क्रिया मद्यसार के अपने प्रभाव डालने से पूर्व ही सम्पन्न हुई। कुछ वैज्ञानिकों ने अधिक दबाव (300 से 400) देकर प्रक्रिया की किण्वन क्रिया शक्ति को भी कम करने में सफलता प्राप्त की थी। कार्बन डाईआक्साइड में फफूँदी-रोधक शक्ति है ही। सेबरम अवसर फफूँदियों द्वारा खराब होता है। इसलिए सन् 1940 से ही इसे ग्वास तथा प्रशीतन (Refregiration) का संयुक्त प्रयोग कर घास्यधिक मात्रा में मचयन

करने लगे थे। लेकिन यह देखा कि निर्जैर्मीकरण-निष्पन्दन (Germproof Filtration) तथा कार्बन डाईऑक्साइड के प्रयोग से उतना प्रभाव नहीं हुआ था।

फलों के रस में वायु मिश्रित हो जाये तो उसमें पाए जाने वाले अस्कॉरबिक अम्ल, ऑक्सीकरण से नष्ट हो जायेंगे। अगर कार्बन डाईऑक्साइड मिलाने से उसमें मिश्रित वायु निकल जाती है तो ऑक्सीकरण कम हो जाता है, फलस्वरूप अस्कॉरबिक अम्ल धारणीय रहेगा। अगर कार्बनीकरण (Carbanization) से फल पेशों में तीखापन आ जाता है जो उपभोक्ता के स्वाद के अनुकूल होता है।

फल रसों में कार्बन डाईऑक्साइड को विलीन करने के लिए तापमान भी कुछ हद तक प्रभाव डालता है, क्योंकि यह देखा गया कि 60° एफ (15 5° सी०) से अधिक तापमान हो तो विलेयता कम होती जायेगी।

### राई तथा राई संयुक्त(Mustered & Mustered Compounds)

ईसा के करीब 1500 वर्ष पूर्व, मिश्र में लिखी गई चिकित्सा रिपोर्ट में उल्लेख है कि राई एक मसाले के अलावा परिरक्षक के रूप में प्रयोग में लाई जाती थी। भारत में भी अनादि काल से अचारों में, अग्निवायं रूप से राई का प्रयोग किया जाता है। इसका प्रयोग खटाई लाने के लिए नहीं, बल्कि परिरक्षक के रूप में किया जाता है। टर्की के लोग भारतीयों की तरह धरेलू उपयोग तथा परिरक्षण के लिए राई काम में लेते हैं। बताया गया है कि रोम निवासी राई को पीसकर, फल रसों के परिरक्षण में काम में लेते थे। रोम निवासी अपने ब्रिटेन देशान्तरण के समय राई को साथ ले गये बताते हैं। वहाँ उन लोगों ने मदिरा बनाते समय अंगूर के रस में राई मिलाई। क्योंकि मुकड़ी या द्राक्षा रस (Fermented Grapejuice) को खराबियों से बचाने के लिए ही इसका प्रयोग किया जाता है। यही कारण है कि राई का अंग्रेजी में मस्टर्ड (Mustered), जो पदार्थ मस्ट यानी मुकड़ी में डालते हैं) नाम पड़ा।

परिरक्षण के लिए राई को पीसना चाहिए तथा तुरन्त प्रयोग में लेना चाहिए। राई का सक्रिय पदार्थ ऐलाई थियोसाइनेट (Allyl Thiocyanate) है। यह संयुक्त 1.0 प्रतिशत फल रस में मिलाया जाए तो प्रकिण्व से होने वाली किण्वन क्रिया को रोक जा सकता है। लेकिन जीवाणु तथा फफूँदी को नहीं रोकता। अतः सम्पूर्ण परिरक्षण के लिए 2.0 प्रतिशत मात्रा अपेक्षित है (इसलर तथा जोसिलीन 1961)। ट्रमलर तथा साथियों ने आगे कहा कि (अन्य शोधकर्त्ताओं के प्रतिवेदनों के आधार पर) तीन विभिन्न राई संयुक्त, ऐलाई ऐमोसाइनेट, मिथाइल ऐसो थियोसाइनेट तथा इथिल ऐसो-थियोसाइनेट (Allyl iso-thiocyanate, methyl iso-thiocyanate, and Ethyl iso-thiocyanate) का जीवाणु पर होने वाले प्रभाव का अध्ययन किया तो मालूम पड़ा कि इन तीनों में उल्लेखनीय परिरक्षण कार्य तो मिथइल ऐसो थियोसाइनेट के प्रभाव से होता है। एक लाख भाग में एक भाग तथा 10 लाख भाग में 1 भाग सांद्रता के हिसाब से मिलाया गया तो सम्पूर्ण जीवाणु सक्रिय पाये गये। इस संयुक्त को सेराटिया मारसेनस, बेसिलस सबटिलिस तथा बेसिलस मैक्रोइडस (Serratia marescens, Bacillus subtilis & B. mycoides) आदि जीवाणु सह नहीं पाते थे। लेकिन इस परिरक्षक का जीवाणु, इचरिचिया कोलि, स्टॉफिलोकोकस ओरेस (Escherichia coli, & Staphylococcus aureus) पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा।

बैज्ञानिकों ने राई के तेल को भी परिरक्षण के लिए काम में लिया। फल रस में 1.5 से 2 मिलिग्राम प्रति लीटर के हिमाव से राई का तेल मिलाकर रखने से फफूँदी को तो रोका जा सका, मगर किण्वन क्रिया को नहीं। यह भी देखा गया कि 25-50 मिलीग्राम प्रतिलीटर के हिमाव से राई तेल मिलाकर रखने से झरूर रस में किण्वन क्रिया नहीं होती, लेकिन रस का निष्पंदीकरण (Filtration) कर सीलबन्द बाहिकाग्रों में रखना जरूरी है। इसलिए काली राई को काम में लिया गया था। यह तेल में मिलाने में अनावश्यक स्वाद पैदा हो जाता है, जो जल अपघटन क्रिया से नष्ट भी हो जाता है। 10 पी० पी० एम० के हिमाव से सेब तथा झरूर के रस में मिलाकर देखा गया तो मालूम हुआ कि तापमक वाली फफूँदी तथा प्रकिण्व की संख्या में कमी हुई। इसलिए क्षण पास्तुरीकरण तथा उपयुक्त तेल मिलाना परिरक्षण के लिए पर्याप्त है।

### सोरबिक अम्ल (Sorbic Acid)

सोरबिक अम्ल, फल तथा तरकारी परिरक्षण में आमतौर पर इतना काम में नहीं आता, जितना पूर्व वर्णित रासायनिक पदार्थ काम में लिए जाते हैं। यह अब भी अनुसन्धान शाला तक सीमित है। लेकिन प्रोटीन माहार (मांस तथा मछली) के परिरक्षण के काम में लिया जाता है, जिसकी सरकार से स्वीकृति प्राप्त है। 2, 4-हेक्सैडिनिक अम्ल (2, 4-Hexadienic Acid) को सोरबिक अम्ल कहते हैं। यह उपापचय (Metabolism) क्रिया के फलस्वरूप कार्बन डाई ऑक्साइड तथा जल में रूपान्तरित हो जाता है। इस तरह के गुण वाला परिरक्षक, दूसरा नहीं है। यह तेल, सोडियम सोरबेट या सोरबिक अम्ल, अपास्तुरीकृत (Unpasteurized) सेब-रस में प्रकिण्व-किण्वन-क्रिया-रोधक काम करता है। यह साधारणतया फफूँदियों का भी रोधी है। लेकिन जीवाणु किण्वन में साधारणतया यह रोधक नहीं है। कुछ सल्फिड्रिल-किण्वको (Sulphydryl or Sulphydryl Enzymes) पर सोरबिक अम्ल प्रभाव डालकर सूक्ष्मजीवियों की वृद्धि को रोका जाता है। यह बात ह्यूइटकर ने (सन् 1959) में बताया है।

सन् 1952 में इमार्ड तथा वाऊहन (Emard & Vaughn) ने बताया कि सोरबिक अम्ल प्रायः जीवाणुओं, अक्टिनोमिसिटिस (Actino mycetes), फफूँदी तथा प्रकिण्वों को रोकता है लेकिन लैक्टिक अम्ल जीवाणु (Lactic acid bacteria) तथा ब्लास्टोडियम पर प्रभाव नहीं डालता।

यद्यपि सोरबिक अम्ल, बनजोइक अम्ल के बराबर फल रसों की प्रकृति में किसी प्रकार का दोष नहीं डालता, तथापि सोडियम सोरबेट, सोडियम बनजोएट के बराबर काम नहीं देता। मगर सेब-रसों को: 70°-75° एफ तापमान पर 7 दिन तक बनाये रखने के लिए, सोडियम सोरबेट योग्य सिद्ध हुआ है। इससे अधिक तापमान पर यह देखा गया कि फफूँदी तथा प्रकिण्व पर नियन्त्रण तो रहा, लेकिन जीवाणुओं की वृद्धि होती रही।

सन् 1959 तक के अनुसन्धान से यह पता लगा है कि सोरबिक अम्ल प्रकिण्व के साथ सारे ब्लास्टोमिसिटिस (Blastomycetes) पर प्रभाव डालता है। इसके लिए न्यूनतम 1 ग्राम प्रतिलीटर के हिसाब से मिलाना चाहिए।

मन्द तापीपचार कर, मिलाये गये सोरबिक अम्ल या नवणु के प्रभाव को उत्तेजित किया जा सकता है। इसी प्रकार 0.06 से 0.12 प्रतिशत सोडियम सोरबेट मिलाकर

तापोपचार किया गया तो ताजा सेब-रसों के संचयन-गुण में वृद्धि पाई गयी (रोयिनसन तथा हिस्स 1959)।

बुरमिस्टर (सन् 1959) ने देखा कि सेब में प्रकृष्वों को रोकने के लिए 0.6 ग्राम सोरबिक अम्ल प्रतिलीटर के हिसाब से चाहिए था जबकि उसका पी० एच० मान करीब 3.2 था।

सन् 1955 में लकमन तथा मेलनिक (Luckman & Melnik) ने सोरबिक अम्ल निर्धारण (Determination) हेतु स्पेक्ट्रो फोटो मेट्रिक (Spectro photometric) रीति का विकास किया।

### फोरमिक अम्ल (Formic acid)

फोरमिक अम्ल बसा अम्ल वर्ग का है, जो साधारणतया चीटी तथा विच्छेद में पाया जाता है। यह अम्ल नींबू वर्गीय फलों के रस तथा उसके सांद्रता का परिरक्षण करने के काम में लिया जाता है, जो विविध पेय बनाने के लिए भविष्य में काम में लिया जा सकेगा। यह (सन् 1958) बुरमिस्टर का कथन था कि यह अम्ल अपेक्षाकृत वाष्पशील है, अगर फल रस में या फल सांद्रता में फोरमिक अम्ल की मात्रा आवश्यकता से अधिक हो जाय, तो उसको वाष्पीकरण द्वारा शीघ्र दूर कर सकते हैं। इन कारणों से परिरक्षण मात्रा (फोरमिक अम्ल) कुछ अधिक रखनी पडती है। अतः 4 ग्राम प्रतिलीटर के हिसाब से मिलाना आवश्यक है। लेकिन इसके मिलाने मात्र से परिरक्षण सम्भव नहीं होगा, इसके साथ बनजोइक अम्ल और मिलाना जरूरी हो जाता है। ध्यान रहे कि फोरमिक अम्ल के साथ बनजोइक अम्ल की मात्रा उतनी नहीं चाहिए जितनी कि बनजोइक अम्ल के द्वारा परिरक्षण के समय प्रयोग में लाई जाती है। फोरमिक अम्ल पी० एच० मान को भी घटाता है। साथ ही फोरमिक अम्ल कोई विषीकरण (Poisoning) प्रभव भी नहीं डालता। फिर भी यह सोरबिक अम्ल की भांति सरकार द्वारा स्वीकृत नहीं है। इसका प्रयोग आज भी अनुमन्धान-शालाओं तक सीमित है।

### प्रतिजैविकी (Antibiotic)

प्रतिजैविकी, सूक्ष्मजीव एवं अन्य जीवित ऊतकों में उत्पन्न उपापचयी पदार्थ है। इन उपापचयी पदार्थों में रोगानुनाशक शक्ति होती है। इसका आविष्कार मानव शरीर के रोगों को दूर करने में एक आशीर्वाद ही कहा जा सकता है, क्योंकि मानव रोगों को ही नहीं, बल्कि वनस्पति तथा पशु-रोग, जन्म अणुओं को नष्ट करने के लिए भी प्रतिजैविकी को काम में लिया जाता है। लेकिन चिकित्सा में इसको जितना प्रोत्साहन मिला है उतना खाद्य-परिरक्षण में प्राप्त नहीं हुआ। वैज्ञानिकों के कथनानुसार इसके अनियंत्रित उपभोग से मानव शरीर रोगाणु प्रतिजैविकी प्रतिरोधक (सक) (Antibiotics Resistant) हो जायेगा जिसके फलस्वरूप भविष्य में चिकित्सा कठिन हो जायेगी। लेकिन कुछ वैज्ञानिकों ने इसकी अवहेलना की है, फिर भी इसका खुला प्रयोग वर्जित है। खाद्य परिरक्षण में इसका प्रयोग सर्व प्रथम कुछ फ्रांसीसी वैज्ञानिकों ने सन् 1955 में किया था। अब तक प्रतिजैविकी (1) मेयकोमव-टिलिन तथा अक्टिडिओन (Mycosutilin & Actidione) फल परिरक्षण में प्रयोग कर देता। अंगूर रस की फफूँदी को रोकने में टम्होने मदद की, लेकिन लैक्टिक तथा एमिटिक अम्ल जीवाणुओं को वृद्धि उसमें हुई। एक दूसरा जीवाणुरोधक का नाम है, नाइसिन (Nisin)।

सन् 1960 में स्कॉलर ने कहा कि अगर सब्जियों के रस में नाइसिन मिलाया जाय तो जीवाणुओं को केवल रोका ही नहीं जा सकता, बल्कि उनके ऊष्मोपचार की भी आवश्यकता नहीं होती है। अन्य दो प्रतिजैविकी, जिनका प्रयोग फल-रस में सफल रहा है मेक्रोसबटलिन तथा पांडुलिन (Microsubtilin & Patuline) हैं।

डिस्ट्रोसिमर (सन् 1970) के अनुसार खाद्यों में इसका प्रयोग अमेरिका में वर्जित है, लेकिन आऊरोमेसिन (Aureomycin) को कच्चे कुकड मस के सचयन के लिए अनुमति प्रदान की गई है।

आज भी इसका प्रयोग अनुसन्धान केन्द्रों तक ही सीमित है। हो सकता है कि भविष्य में यह सार्वजनिक रूप से काम में लिया जा सकेगा।

### विटामिन 'के<sub>5</sub>' (Vitamin K<sub>5</sub>)

यह संयुक्त विटामिन की शृंखलाओं का एक समानान्तर तत्व है (2-Methyl-4 Amino-1-naphthal hydrochloride), प्राट तथा सायियों ने सन् 1948 में यह देखा कि यह संयुक्त मदिरा प्रकृषवों के अलावा कई अन्य सूक्ष्मजीवियों का रोधक है। सूक्ष्मजीवियों की प्रजनन-रोध शक्ति तथा न्यून विपीकरणों के कारण विटामिन के<sub>5</sub>, प्रतिजैविकी की सीमा में आता है।

वैज्ञानिकों ने देखा कि मुकड़ी (Must) में 5 से 300 मि० ग्रा० प्रतिलीटर तक विटामिन के<sub>5</sub> मिलाया गया तो प्रारम्भिक कृषवन (Initial Fermentation) देर से सम्पन्न हुआ। मन्द या मधुर मदिरा (Light or Sweet wine) में 7 से 8 पी०पी०एम० के हिसाब से मिलाया गया तो देखा गया कि द्वितीय कृषवन प्रक्रिया रुक गई। इसके अलावा सोरबिक अम्ल से यह ऊष्मासक भी होते हैं। यह गुण परिरक्षण में एक विशेष सुविधा प्रदान करता है। यवरस बीयर (Malt Beer) में जब 300 मिलीग्राम प्रतिलीटर के हिसाब से, विटामिन के<sub>5</sub> मिलाया गया तो पाया गया कि फफूँदी-वृद्धि रुक गई तथा यह भी ज्ञात हुआ कि इस मात्रा में प्रयोग करने से मानव शरीर में विपीकरण भी नहीं होता। यह प्रतिवेदन सन् 1954 में वानोसी (Vanossi) ने प्रस्तुत किया।

ट्रेसलर तथा जोसलिन (Tressler and Joslyn 1961) के अनुसार मदिरा निर्माण में सल्फरडाई आक्साइड से उत्तम, विटामिन के<sub>5</sub> हैं तथा प्राप्त प्रमाणाँ से कहा जा सकता है कि यह परिरक्षण के रूप में (कारखानों में) बने फल-रसों में मिलाया जा सकता है।

### वर्ण (Colours) तथा सुगन्ध द्रव्य (Flavours)

जब कोई आहार नजर आता है तो उसके रंग की वजह से ही हम उसकी तरफ आकर्षित होते हैं, उस पदार्थ को सूँघें तो उसकी सुगन्ध मन मोहक होनी चाहिए। इसी प्रकार यदि नेत्र तथा नासिका उन आहार को पसन्द करलें तो ही हम उसको चखना चाहेगे। इससे आप सहमत होंगे कि रंग तथा सुगन्ध की हम स्वाद से पहले महत्त्व देते हैं। इस तथ्य को ध्यान में रखते हुए परिरक्षण पदार्थों में वही रंग और सुगन्ध दी जाती है, जो उसके कच्चे माल में भी हम अनुभव करते हैं। सुगन्ध तथा रंगों से न तो परिरक्षण होता है न ही पोषकता बढ़ती है। लेकिन यह देखा गया कि जब एक ही आहार को रंग मिलाकर बनाया गया, दूसरा बिना वर्ण बनाया गया, तो पाया गया कि, उपभोक्ता रंग मिलाये गये

पदार्थ को अधिक पसन्द किया। इसमें रंग तथा सुगन्ध के प्रयोग का महत्व स्वतः सिद्ध हो जाता है।

लेकिन खाद्य-पदार्थ बनाने वालों द्वारा खाद्य में अस्वीकृत वर्ण मिलाने की वजह से उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य पर बुरा असर पड़ता है। फलस्वरूप सरकार को मजबूरन कुछ पदार्थों में रंग मिलाना अर्बंध घोषित करना पड़ा। भारत के विभिन्न प्रदेशों में बनाये जाने वाले खास-खास खाद्य पदार्थों का अध्ययन करने से इसकी पुष्टि हुई है, जिसकी भाँगे चर्चा की जायेगी।

### खाद्य योग्य वर्ण वस्तु (Edible Colours)

वर्णों का खाद्य तथा अखाद्य के रूप में वर्गीकरण किया गया है। खाद्य वर्ण, खाद्य पदार्थों में तथा दूसरा कपड़ा, कागज, तेल आदि अखाद्य वस्तुओं को रंगने के काम में लिए जाते हैं। याद रखें कि खाने के तेल में रंग नहीं मिलाये जाते।

इनका पुनः स्वाभाविक तथा कृत्रिम वर्णों में वर्गीकरण कर सकते हैं। ऐसे वर्ण जो वनस्पति तथा प्राणियों से प्राप्त होते हैं, उन्हें स्वाभाविक वर्ण तथा रासायनिक विधियों द्वारा तैयार किये जाने वाले वर्ण, कृत्रिम वर्ण कहलाते हैं।

उपर्युक्त वर्ण कुछ तो जल-विलेय हैं तथा कुछ स्नेह (वसा) विलेय होते हैं। कुछ वर्ण ऐसे भी होते हैं जो धारीय परिस्थिति में विलेय हैं तो दूसरे वर्ण के वर्ण अम्लीय परिस्थिति में ही विलेय होते हैं।

यह धोल या चूर्ण के रूप में बाजार में प्राप्त होते हैं। लेकिन खाने के काम में लेते समय अवश्य देखना चाहिए कि यह खाने योग्य है या नहीं इस विषय पर आगे प्रकाश डाला जायेगा।

एक देश में मान्यता प्राप्त वर्णों के लिए जरूरी नहीं कि दूसरे देश में भी उसे मान्यता प्राप्त हो। यह भी हो सकता है कि आज जिस रंग को मान्यता प्राप्त है, कल उसकी मान्यता समाप्त कर दी जाय। क्योंकि ऐसे निर्णय अनुसन्धान पर आधारित अध्ययन के प्रतिवेदनों के आधार पर ही सरकार द्वारा लिए जाते हैं।

ब्रिटेन में मान्यता प्राप्त वर्णों को, अन्य देशों में मान्यता प्राप्त नहीं हुई है। यह तथ्य अधोलिखित सारणी (सं० 16) से स्पष्ट हो जाता है।

#### सारणी सख्या 13

भारत सरकार द्वारा मान्यता प्राप्त कुछ वर्ण

सन् 1955 के इण्डियन फूट प्रोडक्ट आर्डर के अन्तर्गत निम्नलिखित वर्णों को खाद्य पदार्थों को मिलाने की अनुमति प्रदान की गई है :—

(अ) खाने योग्य प्राकृतिक वर्ण

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. कोचिनियल या करामिन कारमैन् | (Cochineal or Carmine)    |
| 2. केरोटिन या केराटिनाइड      | (Carotene or Carotenoids) |
| 3. क्लोरोफिल                  | (Chlorophyll)             |
| 4. लैक्टोफ्लेविन्             | (Lectoflavin)             |
| 5. कारामेल                    | (Caramel)                 |
| 6. अन्नटो                     | (Annatto)                 |
| 7. राटनजोट                    | (Ratanjot)                |
| 8. सैफ्रोन                    | (Saffron)                 |
| 9. कर्कमिन                    | (Curcumin)                |

(आ) खाने योग्य कोलटार वर्ण (Edible Coaltar dyes) जो प्रयोग में लिए जा सकते हैं (तालिका संख्या 15 देखिये)।

जब उपर्युक्त वर्ण मिलाये जाएँ तब यह ध्यान रखना पड़ेगा कि ये रंग शुद्ध हो तथा उनमें किसी प्रकार कि मिलावट नहीं हो। मान्यता प्राप्त कोलटार या उसका मिश्रण खाद्य पदार्थों में प्रति एक किगो ग्राम के लिए 0.215 मिलीग्राम के हिसाब से मिलाना चाहिए इससे अधिक नहीं।

सन् 1975 में सपना तथा सिंह ने प्रतिवेदन दिया कि आज ऐसे 10 कृत्रिम रंगों को भारत में मान्यता प्राप्त है। जिन्हें खाद्य पदार्थों में वर्ण देने के लिए काम में लिया जा सकता है, जो सारणी 14 में दिया गया है।

#### सारणी सख्या 14

1. घमरंत	(Amaranth)
2. कारमोसेन	(Carmosine)
3. इरीथ्रोसिन	(Erythrosine)
4. फास्ट रेंड ई	(Fast red E)
5. पोनशो 4-ग्रार	(Ponceau 4-R)
6. सनसेट येल्लो एफ० सी०एफ० थोरज	(Sun set yellow F. C. F. Orange)
7. टारट्राज़िन येल्लो	(Tartrazine yellow)
8. इंडिगो कारमिन ब्लू	(Indigo Carmine Blue)
9. ग्रीन बी	(Green B)
10. फास्ट ग्रीन एफ० सी० एफ०	(Fast green F C F)

लेकिन उन्होंने आगे कहा कि ऐसा भी पाया गया कि कुछ ऐसे वर्ण भी खाद्य पदार्थों में मिलाये जाते हैं, जो मान्यता प्राप्त नहीं हैं तथा इनके खाने से मानव शरीर को कई प्रकार की बीमारियाँ हो जाती हैं। इन्होंने 12575 आहार नमूने उत्तर प्रदेश के कई इलाकों में से एकत्र किये तथा उनकी जाँच करने से मालूम हुआ कि 8820 नमूने में ऐसे रंग मिलाये गये थे जो मान्यता प्राप्त नहीं थे। उनमें में कुछ प्रमुख निम्नलिखित हैं (सारणी सख्या 15)।

#### सारणी सख्या 15

अवैध रंगों के नाम जो खाद्य में पाये गये

1. योरामिन येल्लो	(Auramine yellow)
2. ब्लू वी० ग्रार० एम०	(Blue V. R S)
3. कोंगो रेंड	(Congo Red)
4. सुडान द्वितीय तथा तृतीय रेंड	(Sudan II & III Red)
5. मालाचिटे ग्रीन	(Malachite Green)
6. मेटानिल येल्लो	(Metanil yellow)
7. थोरेंज येल्लो-थोरेंज	[Orange II (Yellow to Orange)]
8. रोडामिन बी पिक	(Rhodamine B-Pink) आदि।

उपर्युक्त रंग सस्ते होने के कारण ही अपने लाभ के लिए निर्माता इन्हें आहार में मिलाते हैं जो उपभोक्ताओं को रोगी बना देते हैं। इसके शिकार वास्तव में बालक-

बालिकायें तथा गरीब व अज्ञानी लोग होने हैं। अतः इस प्रकार की मिलावट करने वालों पर अघिकाधिक कठिन दण्ड दिवाने का प्रावधान होना चाहिए।

उपयुक्त कारणों से वर्गीकरण से पहले यह भली-भाँति जान लेना चाहिए कि वरुण जो आहार में काम में लेने जा रहे है वह खाने योग्य हैं या नहीं। अग्नर समझ से नहीं प्राये तो धरो में कम से कम वरुण रहित परिरक्षण ही उचित रहेगा। उल्लेखनीय है कि बाजार में बनने वाले वर्णीकृत (रंग मिलाये हुए) खाद्य पदार्थ बिना अनुज्ञापत्र (Licence) प्राप्त व्यक्तियों द्वारा ही मिलाये जाते हैं। इसलिए ऐसे खाद्य पदार्थ उपभोग करने योग्य नहीं होते। अग्नर वरुण के बारे में पूर्ण विश्वास है तो ही काम में लेना चाहिए अन्यथा नहीं। साधारणतया फल में 0.006 से 0.008 प्रतिशत वर्ण मिलाने चाहिए (ट्रेसलर तथा जोसलिन (सन् 1961), गिरधारीलाल तथा साधियो के अनुसार) मात्रा जो सारणी संख्या 17 में बताया है।

सारणी संख्या 16

निम्नांकित सारणी में (मा) चिह्नित वो वरुण इस बात का द्योतक है कि उस देश में मान्यता प्राप्त है।

क्र.सं.	ब्रिटेन में मान्यता प्राप्त वरुण का नाम	आस्ट्रेलिया	केनाडा	भारत	संयुक्त राज्य अमेरिका
1	2	3	4	5	6
1.	अमरुत (Amaranth)	मा	मा	—	मा
2.	ब्लू वि. प्रार. एस. (Blus VRS)	मा	—	मा	—
3.	ब्लैक बी. एन. (Black B N.)	मा	—	मा	—
4.	ब्राउन एफ. के. (Brown F. K.)	—	—	—	—
5.	कारमोयसिन (Carmoisine)	मा	—	मा	—
6.	चोकलेट ब्राउन एफ. बी. (Chocolate Brown F B.)	—	—	—	—
7.	चोकलेट ब्राउन एच. टी. (Chocolate Brown H. T.)	—	—	—	—
8.	इरिथ्रोसिन बी. एस. (Erythrosine B. S.)	मा	मा	—	मा
9.	फास्ट रेड ई (Fast Red E.)	—	मा	मा	—
10.	ग्रीन एस. (Green S.)	—	मा	—	—
11.	इन्डिगो कारमिन (Indigo Carmine)	मा	मा	मा	मा
12.	नफथोल येलो एस. (Naphthol yellow S.)	—	मा	—	—
13.	ओइल येलो एक्स पी. (Oil yellow X.P.)	—	मा	—	—
14.	ओरेंज प्रार. एन. (Orange R. N.)	—	—	—	—
15.	ओरेंज जी. (Orange G.)	—	—	—	—
16.	ओरेंज येल्लो जी. जी. (Orange yellow G. G.)	—	—	—	—
17.	टारट्राजीन (Tartrazine)	मा	—	—	—



1	2	3	4	5	6
18.	पोनसो एम. एक्स. (Ponceau M.X)	—	—	—	—
19.	पोनसो 4 प्रार. („ „ 4R)	मा	—	मा	—
20.	पोनसो एस. एक्स. („ „ S.X)	मा	मा	—	मा
21.	पोनसो 3 प्रार. („ „ 3R)	—	मा	—	मा
22.	रैड 10 बी (Red 10B)	—	—	—	—
23.	रैड 6 बी (Red 6B)	—	मा	—	—
24.	रैड 2 जी. (Red 2G)	—	—	—	—
25.	रैड एफ बी (Red F B)	मा	मा	—	—
26.	सन सैट येलो एफ सी.एफ. (Sun set yellow F.C F.)	मा	मा	मा	—
27.	वायलेट बी एन पी (Violet B N P)	—	—	—	—
28.	येलो 2 जी. (Yellow 2 G)	—	मा	—	—
29.	येलो प्रार वाई (Yellow R.Y)	मा	—	—	—

## सारणी सख्या 17

## परिरक्षित खाद्य मिलावट कानून, 1953

कोलटार वर्णों को काम में लिए जा सकते हैं —

निम्नलिखित वर्णों के अलावा कोई भी अन्य कोलटार वर्णों या उमका मिश्रण आहार में नहीं मिलाना चाहिए ।

क्र.स.	वर्ण	साधारण नाम	कलर इडेक्स	केमिकल बलाम
1	2	3	4	5
1.	रैड (Red)	पोनसो 4 प्रार कारमोसीन फास्ट रैड ई ग्रमरंद इरियोसिन	16255 14720 16045 16185 45430	ऐजो (AZO) " " " " " " जादीन
2.	येलो (Yellow)	टारटारजिन सन सैडयेलो एफ. सी. एफ.	19140 15985	पिगजोलीन ऐजो
3.	ब्लू (Blue)	इन्डीगो कारमाइन त्रिल्लिग्रन्ड ब्लू एफ.सी एफ.	73015 42090	इन्डीगोइड ट्रिवरीलिमियाइन
4.	ग्रीन (Green)	ग्रीन एस. फास्ट ग्रीन एफ.सी एफ. एफ डी. एण्ड सी. नम्बर 6	44090 42053	" " " "

सारणी संख्या 18

फल उत्पादो मे प्रयुक्त किये जाने वाले कुछ वर्ण तथा उनकी प्रयोग मात्रा :—

क्र.सं.	वर्ण	उत्पाद	घासनी मे काम ली जाने वाली मात्रा
1	2	3	4
1.	पोनसो 2 आर.	केनीकृत स्ट्राबरी लॉगबरी रसभरी बिक्टोरियापल्म	2 ग्राम प्रति 4 $\frac{1}{2}$ लीटर में 1 " " " $\frac{1}{2}$ " " " $\frac{1}{3}$ " " "
2	पिप्रिन रंग (5 प्रतिघात घोल)	केनीकृत मटर " सेम " सूक्ष्ममटर	10 सी. सी. 7-8 " " 7-8 " "
3.	सनसेट ग्ल्लो	सन्तरा पानक	2 $\frac{1}{2}$ से 3 ग्राम प्रति 45 $\frac{1}{2}$ किलो
4	सर्प्ररोस बी. एस. 20+ ट्रारट्रासिल ग्ल्लो 80	भाग टमाटर कंचप टमाटर रस*	0.85 ग्राम प्रति " " 0.9 " " " "

—ए. सी. ए. आर. के सीजन्य से

\*टमाटर उत्पादो मे आजकल रंग मिलाना सरकार द्वारा वर्जित है ।

वर्ण चुनते समय ध्यान रखने योग्य बातें

1. वर्ण अधिकाधिक विलेयशील हो ।

2. वर्ण ग्रन्थीय हों, क्योंकि क्षारीय वर्ण शीघ्र फीका पड़ जाता है ।

3. साथ ही वर्ण ऐसा होना चाहिये जो सूक्ष्मजीव, प्रकाश, ऑक्सीकरण, टिन, अस्ता आदि से क्रिया कर फीका न पड़े । ऐजो (Azo) के वर्ण टिन के साथ अभिक्रिया कर फीके पड़ जाते हैं । उदाहरणार्थ—अमरात, पोनसो, सनलाइट येलो आदि । मगर डू फिनेल मिथाइन, फास्ट ग्रीन, लाइट ग्रीन आदि इस प्रकार के दोष से रहित हैं, लेकिन ऐजो वर्ण के पीले रंगों का प्रयोग पानक मे देखा नहीं गया है । पोनसो 2 आर०, इन्थ्रोमिन आदि मल्कर डार्डग्राँवनाइड के साथ अभिक्रिया नहीं करता । मगर जब सन्तरा पानक मे सनलाइट येनो, ट्रारट्रामिन, पोनसो आदि का मिश्रण सावधानी के साथ किया गया तो भी फीका पड़ा (गिरघारीलान तथा माधी) ।

4. उपर्युक्त वर्ण ऊष्मोपचार से भी फीके पड़ जाते हैं । इसलिए उत्पादों को भरने के पहले भट्टी से उतार कर, रंग मिलाये जाते हैं ।

उत्पादों में वर्ण मिलाने की विधि

बाजारों में वर्ण दो रूप में प्राप्त होते हैं—1. चूर्ण रूप मे, 2. घोल के रूप मे, । चूर्ण वर्ण उचित मात्रा मे लेकर मामूली पानी मिलाकर खूब मिलाना चाहिये ताकि चन्दन जैसे बन जाय (घिसी हुयी) इसके बाद फल रस मिलाकर उसको और पतला किया जाना चाहिये । इसके बाद उसको समूचे उत्पाद मे मिना देना चाहिये ताकि फल उत्पाद में सर्वत्र एकरूप में घुल जाये ।

अगर वणं घोल में प्राप्त है तो उसको सीधे उत्पाद में मिलाया जा सकता है। लेकिन बचा हुआ रंग कुछ दिनों बाद बेकार हो जाता है। इसलिए उसे काम में नहीं लेते हैं।

### सुगन्धित द्रव्य (Flavours) या आसव

कुछ विशेष पेड़-पौधों की जड़ें, तनों, पत्तों, फूलों व फलों आदि में सुगन्ध अधिक मिलती है। जैसे खसखस, अदरक, चन्दन, तेजपात, तुलसी, पोदीना, लौंग, केवड़ा, गुलाब के फूल, रातरानी, दिन का राजा, नींबू, संतरा, इलायची, काली मिर्च, दाल चीनी, मीठा भीम इत्यादि। पदार्थों में एल्डिहाइड (Aldehydes) ईस्टर्स तथा जंब लवण (Esters & Organic Salt) पाये जाते हैं जो सुगन्धकारक होते हैं। इनमें कुछ वाष्पीकरणशील हैं, कुछ जल विलेय हैं तो कुछ अन्य मद्यमर में विलेयशील। इस तरह के पदार्थों में आसव तथा मद्यसार में विनिर्दिष्ट किया हुआ सुगन्ध होता है। इन्हें ही प्राकृतिक सुगन्ध द्रव्य (Natural Flavours) कहा जाता है।

कुछ अन्य सुगन्ध द्रव्य और भी हैं जो सारणी संख्या 19 में उल्लेखित हैं।

#### सारणी संख्या—19

#### कुछ सुगन्ध द्रव्य तथा उनके स्रोत पदार्थ

क्र.सं.	सुगन्ध का नाम	स्रोत-पदार्थ का नाम
1.	वेनिला एसेन्स (Vanilla Essence)	वेनिला सेम (Vanilla Bean)
2.	नींबू एसेन्स (Lemon Essence)	नींबू के छिलके (Lemon Skin)
3.	खसखस (Khaskhas „ )	खसखस (Khaskhas)
4.	गुलाब एसेन्स (Rose „ )	गुलाब के फूल (Rose Flower)
5.	अदरक (Ginger „ )	अदरक गाँठ (Ginger)
6.	संतरा (Orange „ )	संतरा के छिलके (Orange Skin)

### परिभाषा

प्रिस्कॉट तथा प्रोक्टर (सन् 1973) ने इसी प्रकार की परिभाषा दी है कि "सुगन्धित पेड़-पौधों की या उनके किसी भाग को इथाइल ऐल्काहॉल (Alcohol) की सहायता से निचोड़ कर ली गई सुगन्ध घोल को ही सुगन्ध अर्क या द्रव्य या आसव (Essence) कहा जाता है। इस तरह के सुगन्ध आसव में प्राकृतिक रंग आँवे या न आँवे। लेकिन उसकी स्रोत वस्तु का नाम अवश्य रखा जायेगा।" इसी प्रकार के कुछ सुगन्धित द्रव्यों के नाम सारणी संख्या 20 में दिये गये हैं।

### गर्म मसाले तथा उनके अर्क

ऐसे अर्क, गर्म मसाले (काली मिर्च, इलायची, जावित्री, तेजपात, लौंग आदि) व कुछ अन्य वस्तुओं की वाष्पीकरण क्रिया मन्द मद्यसार की सहायता से या सिरके की सहायता से तैयार कर निचोड़ कर निकाले जाते हैं। वेनिला सेम का सदलन कर मद्यसार में भिगोने से सुगन्ध उभरने में विलेय हो जाती है। इसको ध्यानकर काम में लिया जाता है। इस तरह की सुगन्ध खाद्यों को सुगन्धित करने के काम में ली जाती है। लेकिन अलग-अलग वस्तु के लिए

अलग-अलग सुगन्ध होती है। जैसे गुलाब के शर्बत में आने वाला गुलाब का अर्क, केश तेल में घुलनशील नहीं होगा। इस प्रकार गर्म मसालों को सिरके में मिलाकर मन्द ऊष्मोपचार करने से उसका अर्क निकाला जा सकता है जो भविष्य में भिन्न-भिन्न आहार में इच्छानुसार मिलाया जा सकता है। (आगे इस अध्याय में ही चर्चा की गई है।)

### संजीवनी कदली गंध

पूर्ण विकसित पके हुये केले को, छिलके निकालकर एक काली बोतल में साबुत रखा जाये तथा उसमें रेक्टिफाइड स्पिरिट (Rectified Spirit) भर दिया जाये, लेकिन ध्यान रखें कि बोतल के ऊपर कुछ स्थान अवश्य खाली रहे, इसके बाद बोतल को सील बन्द कर 8 दिन तक रख दें तो आप देखेंगे कि केला ज्यूस का तैयार है, लेकिन बोतल के शीर्ष स्थान पर केले का अर्क (आसव) तैरता हुआ दिखाई देगा। इस तेल को अलग करने के लिए ऐसा बीप काम में लिया जाता है जिसको सेपरेटिंग फनल (Separating Funnel) कहते हैं। इसको आयुर्वेद में संजीवनी कदली गन्ध कहते हैं। ठण्डाई, फलपेय या शर्बत, दूध आदि में इसकी एक बूँद डालने पर पके केले के समान सुगन्ध, स्वाद तथा गुण प्राप्त होंगे। बोतल के अन्दर रेक्टिफाइड स्पिरिट में से निकाले गये केले को फेंक दिया जाये, जो खाने के योग्य नहीं है।

### कृत्रिम सुगन्धित द्रव्य

उपर्युक्त सुगन्ध आसवों के अलावा कुछ ऐलिडहाइड तथा इस्टेज एक निश्चित अनुपात में मिलाया जावे तो कृत्रिम सुगन्ध प्राप्त होगी। सुगन्ध जिन वर्गों की प्रतीत होती है उसको उसी का नाम दिया जाता है। प्रोक्टर तथा प्रिस्काटने अधोलिखित कृत्रिम सुगन्ध बनाने का तरीका बताया है जो फल रस रहित पेयों में मिलाया जाता है।

#### सारणी संख्या 20

(अ) कदली सुगन्ध (कृत्रिम): (Banana Flavour)

क्रम	रासायनिक पदार्थ का नाम	प्रतिशत
1	बेन्जिल ऐसिटेट (Benzyl Acetate)	10
2	प्रोपियोनेट (Propionate)	10
3	इथरल ब्यूट्रेट (Ethyl butyrate)	5
4	अमाइल " (Amyl " )	10
5	अमाइल ऐसिटेट (Amyl Acetate)	5
6	स्वीट ऑरेंज ओइल (Sweet Orange Oil)	3

(ब) स्ट्रॉबेरी सुगन्ध (Strawberry Flavour)

1	2	3
1	बेन्जिल ऐसिटेट (Benzyl Acetate)	10
2	अमाइल " (Amyl Acetate)	10
3	अमाइल ब्यूट्रेट (Amyl butyrate)	10
4	इथाइल " (Ethyl " )	20
5	इथाइल ऐसिटेट (Ethyl Acetate)	5
6	मिथाइल सालिसिलेट (Methyl Salicylate)	1
7	इथाइल सिन्नामेट (Ethyl cinnamate)	1

## सारणी संख्या 21

## कुछ बुनियादी सुगंधों की रचना (Basic Flavour Composition)

क्रम संख्या	रासायनिक पदार्थ का नाम	चेरि (Cherry)	रसबरी (Raspberry)	स्ट्राबरी (Strawberry)	अमूर (Grape)	प्राडू (Peach)	पिननास (Pineapple)
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	इथिल एसिटेट (Ethyl acetate)	58	55	30	40	25	5
2.	माइसोममाइल ब्यूटाइरेट (Iso amyl butyrate)	—	11	20	—	—	20
3.	इथाइल फॉरमेट (Ethyl formate)	20	5	—	10	20	—
4.	इथाइल ब्यूटाइरेट ( " butyrate)	10	11	37	—	30	70
5.	इथाइल ओशनथेट ( " oenanthate)	2	5	—	30	5	—
6.	इसो ममाइल एसिटेट (Iso amyl acetate)	—	11	10	—	15	—
7.	बेंजोल्डिहाइड (Benzaldehyde)	10	—	—	—	—	—
8.	आयोनीन (Iononen)	—	2	—	—	—	—
9.	इथाइल मियाइल फिनाइल ग्लाइसिडेट (Ethyl mythyl phenyl glycidate)	—	—	3	—	—	—

10.	मिथाइल अन्थ्रानिलेट (Methyl anthranilate)	—	—	—	20	—	—
11.	अडिकोलएक्टोन (Undecol actone)	—	—	—	—	5	—
12.	अलाइल कुप्रोएट (Allyl coproate)	—	—	—	—	—	5
		100	100	100	100	100	100
<hr/>							
	कुछ स्वस्थ (Total Toner)	टोलिल- ऐलिडहाइड	बनजइल ऐसिटेट	इथाइल ऐसो- बालरेंट	इथाइल- केपोरेट	बैन्जोल्डि- हाइड	इथाइल ह्टोयेट
	उदासीकारक रसायन (Neutralizer)	चेरी बार्क एक्स्ट्राक्ट	जासमिन आयल	ओरिस आयल	ग्रेप ब्राइन	ओरेज आयल	सेड जोन्स ब्रड एक्स्ट्राक्ट ओरेज आयल
<hr/>							
	अवशेष (Traces)	वैनेलिन	पलाटोन	वैनेलिन	मिथाइल सैलिसिलेट	वैनेलिन	
<hr/>							
	अम्ल (Acids)	ऐसिटिक	ऐसिटिक	ब्यूट्रिक	ऐसिटिक	ऐसिटिक	ब्यूट्रिक
<hr/>							

उपयुक्त, सारणी संख्या 21 में जो कृत्रिम सुगन्ध बनाने की विधियाँ बताई हैं वह जानोवास्की (1959) ने प्रस्तुत की हैं।

रासायनिक पदार्थ जो बुटिरेट हैं, वे अन्नप्रास की सुगन्ध वाले होते हैं। ये पुराने मक्खन या इथाइल ऐल्काहॉल में बनाये जाते हैं। इनमें भी गन्धगी पाई जा सकती है।

लेकिन यह ध्यान रखना चाहिये कि प्रायः सभी कृत्रिम सुगन्ध न्यून घ्रापेक्षिक घनत्व (Low specific gravity) वाले होते हैं। इसलिए जल में सम्पूर्ण विलेय नहीं हो पाते तथा पेय पदार्थ में वे अलग-अलग हो सकते हैं। इसलिये पायेसीकरण (Emulsification) एकलपनीकरण (Homogenization) आदि के पहले सुगन्धित तेलों को अधिकधिक घ्रापेक्षित घनत्व वाले, मोमिनीकृत वनस्पति तेल में मिश्रण कर काम में लेते हैं किन्तु उसका घ्रापेक्षिक घनत्व पेयों के तुल्य हो जाये। इन कठिनाइयों के कारण ही इन्हें फल-पेयों में नहीं मिलाया जाता। लेकिन प्राकृतिक सुगन्ध फल-पेयों में तथा कृत्रिम सुगन्ध फल-रस रहित पेयों में मिलाये जाते हैं।

### मसाले तथा गर्म मसाले

मसाले तथा गर्म मसाले सुगन्धित तथा एक विशेष स्वाद वाले वनस्पति उत्पाद हैं। यह पदार्थ मिलाने से आहार तथा कुछ पेयों में एक विशेष सुगन्ध, स्वाद, रंग आदि पैदा हो जाते हैं। लेकिन इनमें पोषक गुण नहीं के बराबर हैं। गर्म मसालों में खास तौर से औषधि गुण पाये जाते हैं। कुछ तो पाचन शक्ति बढ़ाते हैं, कुछ शरीर के ताप को बढ़ाते हैं, कुछ नेत्र ज्योति बढ़ाते हैं। ये हैं जावित्री, काली मिर्च, इलायची, अदरक, लोंग, कुमकुम, तेजपात बड़ी इलायची, दाल चीनी आदि। आज कल कुछ अपराधी लोग खराब हुये खाद्यों में गर्म मसाले मिलाकर सुगन्धित कर उनको बेचते हैं। इस प्रकार की प्रवृत्ति दण्डनीय है।

कुछ प्रचलित मसाले जो भारत में काम में लिए जाते हैं, वे हैं—लाल मिर्च, धनिया, हल्दी, दानामेथी, राई, जीरा, लहसुन, प्याज आदि।

उपयुक्त मसाले तथा गर्म मसाले कचप, सॉस, चटनी (Ketchup, Sauce, Chutney) आदि फल तथा तरकारी उत्पाद बनाने के काम में आते हैं। सन् 1953 में महस्त्र बुद्धे तथा आटिया ने प्रतिवेदन दिशा कि लाल मिर्च, हल्दी, राई, अदरक या सोठ, जावित्री, लोंग तथा काली मिर्च आदि में "एन्टी ऑक्सीजनिक" (Anti Oxygenic) प्रभाव है। यह प्रभाव उस समय देखा गया जब उनका अधिक मात्रा में खाद्य पदार्थों में प्रयोग किया या उन्हें बना उपचार किया गया था।

### कुछ अन्य संयोजियाँ

ऐस्कॉबिक अम्ल, तो विज्ञोप रूप से द्विमीकृत उत्पादन व्यवसाय में बड़े पैमाने पर प्रयोग किया जाता है, क्योंकि यह उत्पादों में अवर्णीकरण तथा दुर्गन्ध आदि नहीं होने देता। पूर्व द्विमीकरण क्रियाओं में सल्फर डाईऑक्साइड का प्रयोग कम मात्रा में किया जाता है तथा वह सल्फाइट के रूप में होते हैं। यह मात्रा उपयोगी सिद्ध हुई है। मूखे फल तथा तरकारियों में सल्फर डाईऑक्साइड तथा सल्फाइट के प्रयोग से उत्पादों का वर्ण तथा पोषकता गुण काफी मात्रा में धारित रखा जा सकता है। फल रंगों में होने वाली अवर्णीकरण तथा सुगन्ध को ऐस्कॉबिक अम्ल तथा उनके समावयवों ("Isomers") के प्रयोग से समाप्त हुआ देखा गया। साइट्रिक अम्ल स्वाभाविक वर्णों को, उत्पादों में स्थायी बनाये रखने में

मदद करता है। केनीकृत उत्पादों में होने वाली बभ्रूकरण (Browning) को भी ऐस्कोबिक अम्ल तथा समावयव रोकते हैं तथा चिपड (चिप्स), काष्ठफल आदि में होने वाली विकृत गन्धी (Rancidity) को सन्तोपजनक ढंग से रोका जा सकता है। साथ ही उसकी स्थिरता को फिनोलिक तथा दूसरी ऑक्सीकरण विरोधियों से उसको और भी योग्य बनाया जा सकता है। याद रखें कि ऐस्कोबिक अम्ल संयोजी के रूप में हिमीकृत उत्पादों के निर्माण में काम में लेते हैं लेकिन परिभाषा के अनुसार यह संयोजी नहीं है क्योंकि यह पदार्थ के विटामिन की वृद्धि करती है।

पेक्टिन, अगार-अगार (Pectin, Agar-Agar), थायोयूरिया (Thiourea), साइट्रिक अम्ल, प्रोपिलगलाबिल (Propylgallab), टोकोफरोल (Tocopherol) आदि कई रासायनिक तथा अरासायनिक पदार्थों का समय-समय पर प्राप्त प्रौद्योगिक उपलब्धियों के फलस्वरूप प्रौद्योगिकों तथा वैज्ञानिकों द्वारा प्रयोग करते हैं, जिसका वर्णन भिन्न-भिन्न पदार्थों के परिष्करण तथा संसाधन प्रक्रियाओं के अन्तर्गत पर किया जावेगा।

सन् 1956 में दास, जैन तथा गिरधारीलाल ने कुछ संयोजियों का प्रयोग कर बताया कि फल तथा तरकारियों को हिमीकरण (Freezing), केनीकरण (Canning) तथा निर्जलीकरण (Dehydration) आदि संसाधन क्रियाओं के लिए तैयार करते समय (छिलका उतारना, टुकड़े करना) उन पर ऑक्सीकरण होता है। फलस्वरूप फल तरकारियों का वर्ण (कटे हुए भाग पर) बदल जाता है जिसको रोकने के लिए थायोयूरिया, ऐस्कोबिक अम्ल, सल्फम तथा साइट्रिक अम्ल आदि का प्रयोग कर, रोका जा सकता है। उन्होंने अगे बताया कि थायोयूरिया, साइट्रिक अम्ल, सल्फर डाईऑक्साइड आदि विटामिन सी को उत्पादों में धारित रखने की शक्ति प्रदान करती है।



## वाहिका

(Container)

परिरक्षण किये हुए आहार को सुरक्षित रखने के लिए कई प्रकार की वाहिकाएँ प्रचलित हैं, जैसे चीनी मिट्टी की बरनी (Porcelain), काँच की बरनी (Glass Container), टिन के बने कैन या डिब्बे (Tin Cans), प्लास्टिक (Plastic), एलुमिनियम (Aluminium) आदि के भलावा प्लास्टिक, एलुमिनियम आदि से बनी कई प्रकार की नम्य वाहिकाएँ (Flexible Container) भी प्रचुर मात्रा में काम में ली जाने लगी हैं। घाजकल पोलिथिलीन या पोलिथिन (मोमजामा) कागज को भी वाहिकाओं के रूप में प्रयोग किया जाने लगा है जो नम्य वाहिकाओं में आती है। घी, मक्खन आदि ही नहीं बल्कि डेयरी से दूध भी पोलिथिन कागजों में भरकर वितरण के लिए आता है।

### वाहिकाओं का विकास (Development of Containers)

आदिकाल से ही भारत में मक्खन, घी, आचार, शर्करा, तेल, गुड़ इत्यादि चीनी मिट्टी की बनी बरनियों में रखे जाते रहे हैं। घरों में सूखे फल-मेवे आदि रखने के लिए ये उपयुक्त तो हैं, लेकिन व्यावसायिक युग में इन्हें उचित नहीं माना जाता, क्योंकि इनमें रखे हुए आहार के जल्दी खराब होने का भय रहता है।

ऐपार्ट ने कॅनीकरण परिरक्षण क्रिया काँच की बरनी में ही चलायी थी। लेकिन आगे चलकर टिन में भी कॅनीकरण होने लगा। पिछले 100 वर्षों से टिनो में कॅनीकरण प्रारम्भ हुआ, फिर भी घरेलू स्तर पर कॅनीकरण अब भी सारे देश-विदेश में काँच की बरनियों में ही हो रहा है। काँच, टिन (डिब्बा) से अच्छा है, क्योंकि यह बार-बार काम में लिया जा सकता है और सीलबन्द करने के लिए यन्त्रों की आवश्यकता भी नहीं होती। फिर भी व्यावसायिक क्षेत्र में यह उतना उभयुक्त नहीं हो सकता, क्योंकि टिनो से यह भारी होता है। परिवहन खर्च अधिक होता है, इसके भलावा मसाधन क्रिया के समय तथा परिवहन के वक्त टूटने की सम्भावना अधिक रहती है। बढ़ते हुए तकनीकी ज्ञान की सहायता में आज किसी भी वर्ग के आहार को टिन-कॅनो में भरकर रखा जा सकता है, तथा कोई विकृति भी उसमें नहीं होती है।

प्रारम्भ काल में यह देखा गया है कि इस्पात चट्टों में टिनीकरण या रागा लेपन (Tinning) में टिन-कॅन बनाया गया तथा उन डिब्बों में कॅनीकरण किया गया तो परिरक्षण सम्भव हुआ, लेकिन जब गोदामों में रखा गया तो आगे चलकर वर्णभेद हुआ देना गया। इसी प्रकार की खराबी काँच की बरनियों में कॅनीकरण किये हुए पदार्थों में भी पाई गई थी, क्योंकि काँच में सूर्य-प्रकाश का प्रवेश होता है। इससे पाया गया कि खाल में

वर्णभेद हो जाता है। इसके लिए आजकल इस्पात चद्दरों में इलक्ट्रोप्लेटिंग (Electroplating), लॉकीकरण (Lacquering) कर उपयुक्त कमी दूर की जा सकती है। इसी प्रकार काच में टिनीकरण कर प्रकाश के प्रवेश को रोका जा सकता है। अंग्रेजी में इस्पात चद्दरो तथा रांगों को टिन कहा जाता है। इसलिए इन सभी वाहिकाओं को जिसमें रागा-लेपन किया हुआ हो तथा इस्पात नहीं हो, उन्हें भी इस्पात रहित टिन-वाहिका (Tin-Container) कहा जाता है।

### काच वाहिकाएँ

#### संयोजक (Composition)

एक या अधिक सिलिकोन (Silicon), बोरेन (Boron), फोस्फोरस (Phosphorous), सोडियम (Sodium), मैग्नीशियम (Magnesium), कैल्शियम (Calcium), पोटेशियम (Potassium), आदि पदार्थों की ऑक्साइडों (Oxides) को मिलाकर ऊष्मीकरण करें तो वे पिघल जाते हैं। इस प्रकार पिघले हुए द्रव्य को उचित आकार तथा साइज के साँचो में डालकर ठण्डा कर काच बनाया जाता है।

#### काँच के यथार्थ गुण (Real Quality of Glass)

काच अक्रिस्टलीय यानी रवाहीन (Amorphous) पारदर्शक (Transparent) या पारभाषी (Translucent) होता है।

#### काँच का इतिहास (History of Glass)

ईसा के 1600 वर्ष पहले ही काच का ज्ञान मानव समाज को प्राप्त था। काच अपने स्वाभाविक रूप में प्रकृति से प्राप्त नहीं होता। बालू मिट्टी, समुद्री शंवाल्लों (Sea Weedes) राख, दोनों को मिलाकर पिण्ड बनाया जाता है, इन पिण्डों के ऊपर चिकनी मिट्टी का लेपन कर उसको भट्टी में पकाया जाता है। पके हुए को तोड़ा जाए तो काच प्राप्त होता है। इस काच को पुनः ऊष्मीकरण कर काँच का सामान बनाया जाता था। पुराने समय में भी रोम के लोग काच वाहिकाओं को मुँह से फूँककर बनाते थे। आज भी प्रयोगशालाओं में काच की छोटी-मोटी चीजें उपयुक्त विधि से ही बनायी जाती हैं। द्रवित काच को काष्ठ, लोहा आदि से बने साँचों में डालकर बनाने की प्रथा भी चलती थी। सन् 1880 में इस कार्य के लिए एक यन्त्र का आविष्कार हुआ, जिसके फलस्वरूप काच बनाने की प्रक्रिया में आश्चर्यजनक परिवर्तन तथा उत्पत्ति हुई।

#### खाद्य परिरक्षण योग्य काँच की विशिष्टतायें

काच की वाहिका किम काम में ली जाती है, उसको दृष्टिगत रखते हुए काँच वाहिकाओं के कच्चे माल तथा उसके निर्माण की तकनीकी विशेषताओं के प्रयोग में भी कुछ परिवर्तन लाया गया। खाद्य-पदार्थ का जिन काँच वाहिकाओं में रखकर संसाधन किया जाता है, उन्हें ऊष्मसक तथा कठोर काँच का होना अत्यावश्यक है। इस प्रकार की वाहिकाएँ सोडियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम आदि के सिलिकेट द्वारा बनाया जाता है।

फल तथा तरकारी परिरक्षण के लिए बनायी जाने वाली काँच-वाहिकाएँ 75 प्रतिशत सिलिकोन ऑक्साइड (SiO<sub>2</sub>), 18 प्रतिशत सोडियम ऑक्साइड (NaO), 7 प्रतिशत कैल्शियम ऑक्साइड (CaO) तथा 1 प्रतिशत मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO) से बनाया

जाता है। इसके अलावा फेरस ऑक्साइड ( $Fe_2O_3$ ), मैंगनीज ऑक्साइड ( $MnO_2$ ) भी अल्प मात्रा में मिलाये जाते हैं।

### आधुनिक काँच निर्माण

उपर्युक्त कच्चे मालो को आवश्यकतानुसार उचित अनुपात में तोल कर उती अनुपात पर काच का टुकड़ा मिलाकर एक मिश्रण बनाया जाता है। इन्हे गहरी भट्टी (फरनेस) में डालकर ऊष्मोपचार किया जाता है। इस मिश्रण का द्रवणांक (Melting Point)  $2600^\circ$  एफ ( $1427^\circ$  सी०) होता है। इस ताप पर यह द्रव बन जाते हैं, लेकिन टूटे हुए काच के टुकड़े उपर्युक्त तापमान से पहले ही पिघल जायेंगे तथा इस क्रिया से कच्चे माल को पिघलाने में मदद भी करेगा। इसी प्रकार पिघले हुए काच का उस मात्रा तक शीतलीकरण करते हैं कि वह वाछिन विस्कासिता यानी लसोलापन (Viscosity) ला सके। यन्त्रों की सहायता से पिघले हुए काँच को यन्त्रों द्वारा ही साचो में भरकर काच की वाहिकायें बनायी जाती हैं जैसे अन्य काच की वस्तुएँ भी बनायी जाती हैं। आज भारत में 2,50,000 टन से अधिक काच वाहिकायें बनायी जाती हैं।

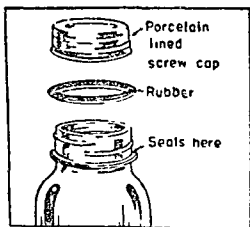
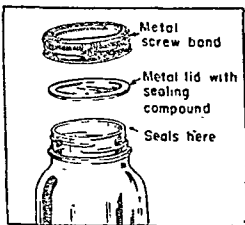
साधारण कठोर (Hard for Flint) काच को वर्णहीन बनाने के लिए कोबाल्ट (Cobalt) या सेलेनियम ऑक्साइड्स (Selenium Oxides) मिश्रण में मिलाये जाते हैं। हरे काच की वाहिका या वस्तुओं को बनाने के लिए लोहा (Iron) या आसंनिक ऑक्साइड्स (Arsenic Oxides) मिलाये जाते हैं। इसी प्रकार हरे भरकत काँच की वस्तुओं के लिए क्रोमियम (Chromium) लवण, कहरूवा वर्ण के काचो के लिए कारबन या गन्धक अथवा लोहा तथा मैंगनीज ऑक्साइड तथा दूधिया काचो के लिए फ्लूराइड (Fluorid) या अलुमिना (Alumina) मिलाये जाते हैं।

इस प्रकार बनायी गई काच-वाहिकाओं के उचित ढक्कन भी जरूरी हैं। साधारणतया काच-वाहिकाओं को काच से बने ढक्कन से ही बन्द किया जाता है, खासतौर से ऊष्म-संसाधन तथा केनीकरण में काम में आने वाली वाहिकाओं को। उपर्युक्त वाहिकाओं को वायुरुद्ध कराने के लिए, ढक्कन लगाना आवश्यक है। इसको स्थायी रूप से सम्भव कराने के लिए रबर-बलय (Rubber-Ring) पेचवाली टिन की बनी ढक्कन जिसके अन्दर ऊपर की सतह पर लगने वाली एक काच की टोपी आदि भी होती है, काम में लायी जाती है जिसकी वजह से वायु-रोधन शत-प्रतिशत सम्भव होता है। इस प्रकार की काँच की वाहिकाओं को किलनर्स जार (Killner's jars) या किलनर की बरनी कहते हैं। (चित्र सं०-6)

### विविध ढक्कन

टिन, एलुमिनियम, सेलीलॉइड, कार्क, मोम आदि के ढक्कन आजकल काम में लाये जाने लगे हैं। काच वाहिकाओं को एकाकी ढक्कनो से बन्द करते हैं तो उसका भीतरी मुँह तथा ढक्कनों के बाहरी मुँह भाग पारभासी किया हुआ होता है, ताकि दोनों परस्पर बन्द होकर वायुरुद्ध कर सकें। यन्त्रों की सहायता से ही यह क्रियान्वित किया जाता है। टिन, एलुमिनियम आदि चहरों से बनाये गये पेच वाले ढक्कनो के भीतर रबर-बलय या रबड़ लेपन, कार्क से बनी चहर के टुकड़े या मोमलेपित मोटा कागज आदि उती के आकार का काटकर लगाया जाता है ताकि नमी रोधक तथा वायुरोधक रहे, साथ ही आहार पदार्थ ढक्कनों के सम्पर्क में न आ सके। लेकिन सेलुलाइड ढक्कनों में यह केवल नमी—वायुरोधक का काम

करता है। साधारण सेल्युलाइड ढक्कन उष्मा-प्रयोग से टूट सकता है, लेकिन आजकल ऊष्मासक सेल्युलाइड भी प्राप्त होने लगे हैं।



चित्र संख्या-6 (किलनसं जार)

### कुछ अन्य ढक्कनें

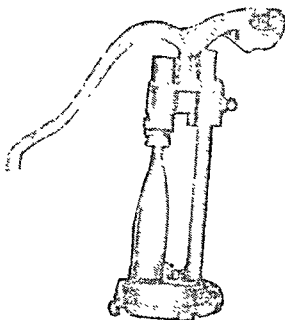
विविध फल-पेय, कंचप, सॉस, चटनी, आचार आदि जो घरों में भी बनाये जाते हैं उन्हें आमतौर पर काच की बोतली में भरकर काँक लगाया जाता है तथा ऊपर से मोम या लाख को गर्म कर उस द्रव में वाहिकाओं के ढक्कन लगे हुए भाग को डुबोकर सील बन्द किया जाता है। इस प्रकार इसे वायुरोधक बनाया जा सकता है। शोभा तथा सुरक्षा के लिए विविध वर्णों के कागजों को बोतल के मुँह पर लपेटा जा सकता है।

### क्राउन कॉक (Crown Cork)

औद्योगिक क्षेत्र में उपयुक्त पदार्थों को बोतल में भरते ही तुरन्त बाद क्राउन कॉक से समुद्रित (Hermetic Sealing) किया जाता है। यह टिन से बनाये हुए होते हैं तथा कॉक से बनी चट्टी या मोमलेपित कागजों के ढक्कन के भीतरी सतह पर लगाये हुए होते हैं। यह वायु यन्त्र के सहारे मनुष्य स्वयं या स्वचालित यन्त्र की सहायता से समुद्रित किया जाता है। यह प्रायः देला गया है कि इस तरह के ढक्कन बोतल टूटने पर भी नहीं खुलते। ढक्कन लगाने के यन्त्रों को क्राउन कॉकिंग मशीन (Crown Corking Machine) कहा जाता है। जो चित्र संख्या-7 में बताया गया है।

औद्योगिक क्षेत्र में भरी हुई बोतलें स्वयं यन्त्रों की सहायता से क्रमानुसार वाष्प-कोष्ठ (Steam Chamber) में प्रवेश करती हैं, जहाँ एक क्षण में बोतलों के मुँह पर एक-दम भाप की बौछार होती है, इस प्रकार मुँह के निर्जर्मिकरण के तुरन्त बाद बोतलें दूसरे कक्ष में प्रवेश करती हैं, जहाँ यन्त्रों द्वारा क्राउनकॉक लेकर बोतलों को एक-एक कर सील बन्द किया जाता है। वहाँ से बोतलें शीतलीकरण के लिए चली जाती हैं। फलस्व शीर्ष-स्थान में प्रविष्ट भाप, जल बन कर आहार में मिल जाता है तथा रिक्त (Vacuum) वहाँ पैदा हो जाता है जिसका दबाव करीब 2 इंच से 28. "—28

Pressure) हो सकता है। यह छोड़े गये शीपस्थान के अनुपात में बढ़ता या घटता रहता है।



चित्र संख्या-7 (क्राउन कॉकिंग मशीन)

मिलावट तथा धोखापड़ी से बचने के लिए कारखाने वाले सील-बन्द बोतलों के ऊपर एक सील और लगा देते हैं, इस प्रकार के ढक्कनो को पिलफर प्रूफ (Pilfer Proof Cap seal) या उठाई-गिरी, रोधक ढक्कन तथा उसमें काम आने वाले यन्त्र को पिलफर-प्रूफ कॅपसीलर (Pilfer Proof Capsealer) कहा जाता है।

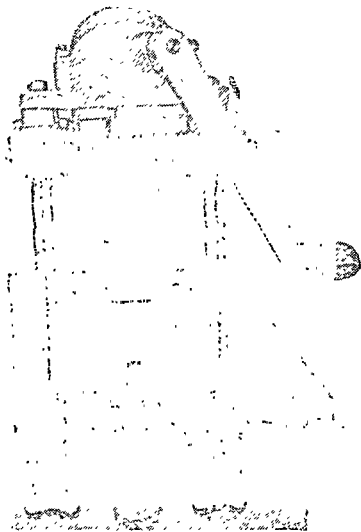
उपर्युक्त सारे ढक्कनो के ऊपर वर्ण शोभित पर्णिका या पन्नी (Foil) लगायी जाती है, जो बोतलों की करीब गर्दनो तक पहुँच जाये। इसका भी उद्देश्य उठाई-गिरी तथा मिलावट से उत्पादों तथा ग्राहको को बचाना ही है। यह पर्णिकाएँ भी एलुमिनियम, टिन आदि की बहुत महीन पतली चट्टों से बनाई हुई होती हैं।

### टिन वाहिकायें (Tin Containers)

कलई (रांगा चढाना) किये हुए वर्तन भारत भर में आदिकाल से काम में लिए जाते आ रहे हैं, लेकिन यह काम कब से भारत में शुरू हुआ, यह कहना कठिन है। कुछ अमरीकी लेखकों के अनुसार 12वीं शताब्दी से आरम्भ हुआ जात होता है, मगर भारत में विशेषतया केरल में पुरातनकाल से, मुह देखने के काच के आविष्कार से पहले ही, पीतल के दर्पण (आईने) बनाये जाते थे। इससे यह पता चलता है कि पीतल तथा कलई दर्पण बनाना बहुत पहले से ही लोग जानते थे। इससे हम भली-भाँति कह सकते हैं कि कलई का काम 12वीं शताब्दी से पहले हमारे पूर्वजों को जात था।

इस्पात की चट्टों में इसी प्रकार रांगा चढाकर कैन बनाकर, आहार का परिरक्षण करने का ज्ञान तो पश्चिम की ही देन है। इसका आविष्कार करीब सन् 1250 में हुआ

था। इसके पहले काली इस्पात की चट्टो से बने काले डिब्बे केवल कील आदि रखने के लिए काम में आते थे। मगर 16 वीं शताब्दी तक इस्पात की चट्टों पर कलई चढ़ाने का



चित्र संख्या 8 (कैन सीलर-घरेलू स्तर के)

तकनीकी ज्ञान गोपनीय रखा गया था। सन् 1730 में ब्रिटेन में सबसे पहले इस्पात चट्टों में रांगा चढ़ाने का एक कारखाना खोला गया। इसके करीब 142 वर्ष बाद अमेरिका में तथा उसके बाद अन्य पश्चिमी देशों में रांगा चढ़ाने का कार्य प्रारम्भ किया गया।

प्रारम्भ में लोहे के सरियों (Iron Rods) को पीट-पीट कर चट्ट बनाया करते थे। इसमें पाये जाने वाली आइरन ऑक्साइड्स या जिंक (Iron Oxides or Rust) का अम्लोपचार कर, बाद में कुचर-कुचर कर साफ किया जाता था। अम्ल तो किण्वन क्रिया से बनाया जाता था। इसी कारण इस अम्लोपचार क्रिया को "लोहे का अचार डालना" (Iron Pickling) कहा जाता था।

साफ की हुई लोहा-चट्टों को पिघले हुए रांगा-द्रव्य में डाला जाता था, इमी प्रकार रांगा चढ़ाने के लिए तीन टंकियाँ काम में ली जाती थीं। प्रथम टंकी को भिगोने की टंकी (Soaking Tank) कहते हैं। इस टंकी में करीब एक घण्टा चट्टर पड़ी रहती थी। इसके बाद धोने की टंकी में डालते थे जहाँ रांगा समान रूप से चट्टों पर चढ़ जाता था। इसी प्रकार कलई लगी चट्टों की सीमाओं में रांगा बूंद-बूंद बनकर या लकीरो के समान जम जाता था। इन्हें दूर करने के लिए तीसरी टंकी में डुबोते थे। इस प्रकार की हुई कलई की मोटाई 0.00154 मिली मीटर होती थी। उपर्युक्त विधि से बनाई गई चट्टों में कलई एक समान चढ़ना जरूरी नहीं, क्योंकि इस विधि में विशेष कार्य-कुशलता की आवश्यकता होती थी तथा उसमें थोड़ी सी भूल से समान रूप से कलई चढ़ नहीं पाती। लेकिन सामान्य नैत्रों से इसकी कमी नजर नहीं आती है। कलई चढ़ाई हुई एक चट्टर का टुकड़ा काटकर लिया जाय व उसे सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा जाय, तो यदि अपूर्ण रूप से चट्टों में कलई चढ़ी हुई हो तो ऐसी चट्टों से बनी कैन में परिरक्षण किया जाय तो आहार चंद दिनों में ही काले पड़ जाएंगे तथा वह पदार्थ विपणन योग्य नहीं रहेगा। लेकिन इससे न तो खाद्य खराब होते हैं और न ही सुगन्ध या गुणों में कोई परिवर्तन आता है। किन्तु उपभोक्ता निडर होकर उसको खरीदने को तैयार नहीं होंगे फलस्वरूप कम्पनी को नुकसान उठाना पड़ेगा। इसको रोकने के लिए रांगे चढ़े हुए चट्टों का यथाविधि निरीक्षण कर यह विश्वास कर लेते हैं कि चट्टर पर सम्पूर्ण तथा एक समान रूप से रांगा चढ़ा हुआ है।

उपर्युक्त विधि से बनाई गई चट्टों को बुरादा तथा टाईघास (Moss Grass) की सहायता से घिसकर शोभनीय बनाया जाता है। इसके तुरन्त बाद स्नेहलेपन (तेल लगाना) करते हैं ताकि जल तथा वायु के सीधे सम्पर्क से चट्टर खराब न हो जाय। इसी प्रकार लोहा या इस्पात की चट्टों को तथा उससे बने कैन संक्षारण प्रतिरोधक (Corrosion Resistance) बन जाता है। उपर्युक्त सब क्रियाएँ मानव अपने हाथों से किया करता था।

कैनो के निर्माण में काम आने वाली इस्पात की चट्टों में बहुत कम मात्रा में ही कार्बन मिला हुआ होना चाहिए। ऑटोमोवाइल इण्डस्ट्रीज में बेकार हुई चट्टों को भी कैन निर्माण में काम में लेते हैं। इस प्रकार की चट्टों में ताम्र तथा अन्य धातुओं के अशुभ भी पाये जाते हैं। ताम्र इस्पात में 0.15 प्रतिशत पाया जाता है। इसके अलावा कुछ विशेष इस्पात भी बनाये जाते हैं। उनमें मुख्य है टाइप एल प्लेट (Type L. Plate), इसमें साधारणतया 0.067 प्रतिशत कार्बन, 0.370 प्रतिशत मैंगनीज, 0.032 प्रतिशत गन्धक, 0.004 प्रतिशत फासफोरस, 0.003 प्रतिशत सिलिकोन पाया जाता है। लेकिन कोक प्लेट में 0.100 प्रतिशत कार्बन, 0.350 प्रतिशत मैंगनीज, 0.040 प्रतिशत गन्धक क्रमशः पाये जाते हैं। कुछ मुख्य अन्य चट्टें इस प्रकार हैं :—एम० आर० प्लेट (M.R. Plates), कोल्ड-रोल्ड (Cold-Rolled), एम० सी० प्लेट (M. C. Plate) तथा एम० प्लेट (M. Plate)।

#### टिन कैनो का निर्माण (Manufacture of Tin Cans)

आज लोहे के सरियो को यांत्रिक मिल्स की सहायता से पीटकर चट्टें बनाये जाते हैं। कलई चढ़ाने के पहले जो क्षिपन किया करते थे उसके बदले में गन्धक अम्ल (Sulphuric Acid) से चट्टों की जंग साफ करने लगे हैं।

ग्राज कैन निर्माण सुधारों का काम नहीं रहा, बल्कि मानव की बुद्धि, तकनीक तथा यन्त्रों का काम बन गया है। पहले-पहल शीपं ढक्कन आधा खुला हुआ (Top half Open) कैन बनाते थे तथा उसमें रिक्त स्थान बनाने योग्य एक छोटा छेद भी बनाया हुआ होता था। इस प्रकार के कैनो में कई प्रकार की प्रमुविधाएँ कनीकरण के समय होती थीं। इसलिए इसको छोड़कर शीपं स्थान खुला हुआ (Top Open) कैन बनाने लगे। शुरू में कैनो को घातुलेपन से जोड़ा जाता था।

### शीपं खुला कैन (Top Open Cans)

शीपं खुला-कैन के उदय के साथ खाद्य परिरक्षण व्यवसाय में काफी उन्नति होने लगी, क्योंकि यह पहले प्रचलित शीपं ढक्कन आधे खुले हुए कैनो से कनीकरण के लिए अधिक सुविधाजनक पाये गये जिससे आहारों को बिना टूटे-फूटे ही कैन में भरा जा सकता है। प्रघातु लेपन के कारण जुड़े हुए भाग, अधिक ऊष्मा से कैनो के जोड़ अलग नहीं होते हैं। इसके अलावा कैनो में आहार पदार्थ भरकर समुद्रित कर संसाधन किया जाता है, तब उसमें रिक्त स्थान उत्पन्न हो जाता है, जिससे करीब 35 पौण्ड दबाव पड़ता है। इस तरह की कैन रिक्तावस्था (Vacuum) तथा दबाव (Pressure) को रोकने की प्रतिरोध शक्ति वाले होते हैं।

कैन के काया-शीपं तथा अघो-ढक्कनो को इस प्रकार समुद्रित (Hermetically Sealed) किया जाता है, ताकि कैन के भीतर भरा हुआ आहार, वायु, नमी आदि का प्रवेश या सम्पर्क उसमें न हो सके। यह सारी क्रिया यन्त्रों द्वारा की जाती है। इसके अतिरिक्त भरना (Filling), निर्वातीकरण (Exhausting), संस्तरीकरण (Seaming), संसाधन (Processing), लेबनीकरण (Labelling) आदि क्रियाओं के लिए शीघ्रता तथा आसानी होती है।

### आधुनिक कैन निर्माण (Modern Can Manufacture)

एक कैन के तीन भाग होते हैं। एक काया (Body), दूसरा शीपं ढक्कन (Top-End or lid) तीसरा अघो-ढक्कन (Low end or lid)।

#### 1. काया निर्माण

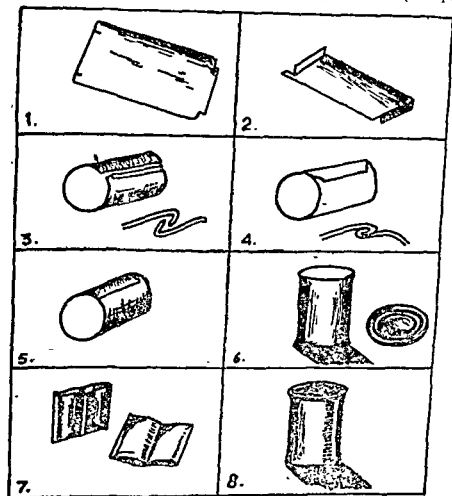
कैन के आकार तथा परिमाण, परिधि, चौड़ाई आदि के आधार पर गैंग स्लिट्टर (Gang Slitter) यन्त्र की सहायता से क्लाइकृत टिन को कतर दिया जाता है। कतरे हुए टिन टुकड़ों के चारो पाश्वर्षों को यन्त्र द्वारा खोंच (Notching) डालते हैं, इसलिए दोनों भागों को जोड़ पाते हैं। इसी कारण दोनों ढक्कनों को काया से द्वि-संस्तरीकरण (Double Seaming) के पश्चात् रिसाव (Leak) नहीं होता है।

#### 2. संस्तरावरोध (Lock Seaming)

संस्तरीकरण यन्त्र (लॉक्सिमिंग मशीन) के कोरसूत्र (Edging Device) में जब कतरे हुए काया (चदर) भेज दिये जाते हैं तो वहाँ कोर पर अंकुश बन जाते हैं। एक अंकुश जिस तरफ मुड़े हुए हैं, उसके विपरीत दूसरे अंकुश को मोड़ लेते हैं, जिससे अंकुश (Hooks) परस्पर जुड़ पाते हैं। जुड़े हुए अंकुशों के स्थान को यान्त्रिक हथौड़े से समतल कर दिया जाता है। इसी प्रकार संस्तरीकरण किये हुए स्थान पर घातुलेपन किया जाता है। इन्हीं कारणों रिसना, वायु प्रवेश आदि बिल्कुल रुक जाता है। आवश्यकता से



अधिक लगे हुए धातु लेपन को भी यन्त्र साफ कर देते हैं। कैन काया के शीर्ष तथा अघो-भाग, यन्त्र द्वारा थोड़ा सा मोड़ लेते हैं। अथ स्करोलसियर (Scroll Shears) नाम के यन्त्र कैन के शीर्ष तथा अघो-ढक्कनों को वृत्ताकार में कतर लेते हैं जो काया के मुंह के आकार से थोड़ा बड़ा होता है। इन ढक्कनों के वृत्ताकार ढक्कनों को छापने के यन्त्र (Stamping



चित्र संख्या-9 (शीर्ष खुला कैनों की निर्माण प्रक्रिया)

Machine) में भेज देते हैं, वहाँ मुद्रांकित (Stamping) किये जाते हैं, इसके कारण वृत्ताकार संकेन्द्रित भेड़ (Concentric Circular Ridges) बन जाते हैं। यह केवल सुन्दरता के लिए ही नहीं बल्कि ससाधित उत्पादों को गोदाम में संचयन करते समय कैनो को फूलने या उमडने (Bulge) नहीं देते, अधिक जानकारी बाद के अध्याय में करेंगे। इस प्रकार वृत्ताकार संकेन्द्रित भेड़ बनाते समय व्यवसायी अपनी मोहर भी लगा सकते हैं, ताकि "लेबल" निकल भी जाय तो कारखाने का निशान रह सकेगा।

कैनो के वृत्ताकार सीमाएँ तथा वृत्ताकार संकेन्द्रित भेड़ो वाले ढक्कनों के किनारो को मोड़कर बेनजीन या टोलुइन (Benzene or Toluene) में तैयार किया गया रबड़ पोल

लगाकर सुखाते हैं। यह अस्तर संयुक्त (Lining Compound) रबड़ के जलीय पायस (Water Emulsion) भी हो सकता है। कभी-कभी रबड़ या कागज के अस्तर भी लगाये जाते हैं। शीर्ष ढक्कन तथा अधो-ढक्कन दोनों संस्तरीकरण यन्त्र (Double Seamer) द्वारा किये जाते हैं। समतलीय (Horizontal) रीति में ही कैन के काया को सस्तरीकरण यन्त्र में रखा जाता है, तुरन्त छोटे रोलर (Small Rollers) उसके चारो तरफ फेरते समय ढक्कन काया में लग जाती है। इसके साथ-साथ दूसरी जोड़ी रोलर उस जुड़े हुए भाग को पुनः दबाव देकर खूब सांमुद्रित किया जाता है।

कारखानों में कैन के अधो-ढक्कन ही लगाये जाते हैं। शीर्ष ढक्कन कंनीकरण शाला में आहार भरने के बाद लगाया जाता है। पहले वाले को कारखाना बन्धन (Factory end) तथा दूसरे को कंनीकरणालय बन्धन (Cannery end) का नाम क्रमशः दिया गया है।

उपर्युक्त तरीके से बनाये गये कैनों का परीक्षण किया जाता है। एक यन्त्र में कैनों को लगा दिया जाता है, उसमें रबड़ के अस्तर तगे हुए होते हैं। इसमें कैन को फिट किया जाता है, तुरन्त कैन के भीतर यन्त्र द्वारा वायु भर देते हैं। अगर उसमें कोई कमी हो, भविष्य में यदि रिसने की सम्भावना हो तो वायु पहुँचते ही (कैन के भीतर) वह कैन यन्त्र में बाहर फेंक दिया जाता है। इस तरह की कमी वाले कैनो को मरम्मत के लिए वापस भेज दिया जाता है। सही सलामत कैनो को कंनीकरणालय में पहुँचाते हैं। वहाँ साधारणतया 0.1 प्रतिशत से अधिक उपर्युक्त ऋटि वाले (Defect) कैनो से अधिक नहीं पहुँचेगा। इसका ध्यान अवश्य रखा जाता है।

### लैंकीकरण (Lacquering)

रंगीन आहारों का, जैसे विविध सरसफ़न, जामुन आदि का कलईदार कैनो में संसाधन किया तथा संचयन के बाद के अध्ययन में मालूम हुआ कि आहार के रंग में भिन्नता घाई है। इस कमी को दूर करने के लिए लैंकीकरण का आविष्कार हुआ था। यह लाख तथा ऐनकोहॉल से बनी एक वारनिश (Varnish) है। कैनो में इसका एक पतला लेप लगाने से स्वर्ण-वर्ण प्राप्त हो जाता है, फलस्वरूप लेकीकृत कैनो में भरे रंग-विरंगे आहार भविष्य में सुरक्षित रहेगे साथ ही उनका रंग भी नहीं बिगड़ेगा।

### विशेष लैंकीकरण (Special Lacquering)

लैंकीकरण मुख्यतया दो प्रकार के होते हैं—एक अम्ल रोधक (Acid Resistant) दूसरा गन्धक रोधक (Sulphur Resistant) है। सुवर्ण वाले अम्ल-रोधक होते हैं जिन्हें एन० इनामल (R-Enamel Cans) कैन कहा जाता है। इसमें जल विलयशील वर्ण द्रव्य (Water Soluble colour Pigments) वाले अम्लीय फलों का सुरक्षित कंनीकरण किया जा सकता है। इस वर्ण के कुछ फल इम् प्रकार के भी हैं, रसभरी (Raspberries), स्ट्रॉबेरीज आदि सरसफ़लो, विविध तरह के प्लम (Plums) तथा रंगीन अमूर इत्यादि।

जिम कैन में गन्धक-रोधक लैंकीकरण किये हुए होते हैं वे भी स्वर्ण-वर्ण के ही होते हैं, मगर इन्हें सी-इनामल कैन (C-Enamel Cans) के नाम से पुकारा जाता है।

इन्हें भ्रमल रहित माहार (हरा मटर, मक्का, सेम आदि) के कंनोकरण-के काम में लाते हैं। उपर्युक्त दोनों कंन स्वर्ण-वर्ण के होते हैं लेकिन मामूली अन्तर है जो एक दो दिन के परिचय से पहचान पायेंगे।

साधारण कंनो में (बिना लैकीकृत) उस वर्ण के फल भरके कंनोकरण किया जाता है जिसका वर्ण द्रव्य जल-विलेय नहीं है, बल्कि भ्रमल-विलेय होता है, जैसे चकोतरा, भनघास आदि। ऐसे साधारण कंनो को अंग्रेजी में "प्लेन" कंन (Plane Can) कहा जाता है।

### लैकीकरण का आविष्कार (Discovery of Lacquering)

जब दूसरा विश्वयुद्ध चल रहा था तब इस्पात से बने टिन तथा टिन लगे लोहे की चद्दरों आदि की कमी हुई। इसको दूर करने के लिए यह कोशिश की गई कि काले लोहे की चद्दरों में रागे (टिन) के बदले में क्या किया जाय? वैज्ञानिकों ने अपने अनुसन्धान से यह प्रतिवेदन दिया कि लैकीकरण कर यह कमी दूर की जा सकती है।

### कंन तथा परिमाण (Cans & Size)

आज विविध परिमाण, आकार तथा धारण शक्ति (Holding Capacity) के कई मानक कंन प्रचलित हैं।

ए-10 कंन (A-10 Can) को 157 मिलीमीटर व्यास (Diameter), 178 मिलीमीटर ऊँचाई होती है। व्यापार पद्धति (Trade custom) के अनुसार बेचनाकार (Cylindrical) अण्डाकार (Oval) या समचतुर्भुज आकार (Square) के होते हैं।

कलई की गई टिन वाहिकाओं के लिए करीब 2,23,000 टन रागा (टिन) की आवश्यकता होती है। इस खपत को देखते हुए हर वस्तु टिन वाहिकाओं में भरना असम्भव है। इसलिए उसकी जगह प्लास्टिक काम में ली जाती है क्योंकि भारत में प्राप्त रागा हमारे लिए काफी नहीं है। आज भारत को जितना टिन चाहिए वह पूरा रूसकेला (उड़ीसा) स्टील निर्माण शाला से प्राप्त होता है। वहाँ विद्युत्-अपटघन (Electroplating) द्वारा ही टिन (रागा) लेपन किया जाता है।

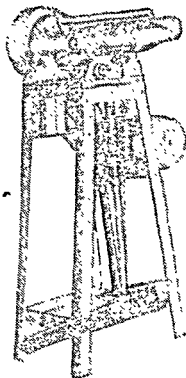
### मेटलबॉक्स कम्पनी तथा उसका योगदान

भारत में आज कई कम्पनियाँ कंन निर्माण करती हैं, लेकिन उच्च कोटि के कंन तो अक्सर मेटलबॉक्स कम्पनी (इण्डिया) लिमिटेड (The Metal Box Company India Ltd.) में ही बनाये जाते हैं। सन् 1956 तक कंनोकरण शाला के सारे यन्त्र तथा औजारों के लिए हम आयात पर निर्भर करते थे। आज हम स्वावलम्बी हो चुके हैं। इसका श्रेय मेटलबॉक्स कम्पनी को है।

"टाप प्रोपन कंनो" (शीपें ढक्कन खुली हुई कंनो) पर रंगीन छापों के काम भी बड़ी सुबी से मेटलबॉक्स कम्पनी द्वारा किये जाते हैं। जिसकी समाधान-क्रिया में कोई हानि टिन में की हुई प्रिन्टिंग पर नहीं पड़ती। इस तरह के टिन प्रिन्टिंग से धोलाघड़ी होने की सम्भावना भी कम होती है। क्योंकि कंनो पर लगे लेबल परिवहन के समय नष्ट हो सकते हैं। इनके अलावा इसी प्रकार के लेबलों को उठाई-गिरी वाले काम में ले सकते हैं। इसी

तरह उपभोक्ता तथा व्यापारी दोनों ही बचित हो सकते हैं। इसको रोकने के लिए कुछ व्यवसायी कैनो पर व्यापार अंक (ट्रेड मार्क) प्रिन्ट करा देते हैं। जिसका पहले बर्णन किया जा चुका है।

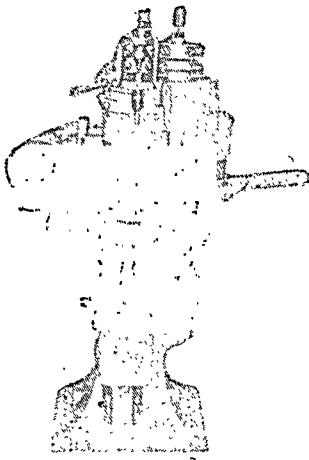
कैनो का परिवहन खर्च कम करने के लिए मेटलबॉक्स चपटे कैनो (Flattened Form of Cans) का वितरण करते हैं। चपटे कैन परिवहन खर्च सचयन खर्च को भी कम



चित्र सख्या-10 (पुनः काया निर्माण यन्त्र (बोडी-रिफार्मर इस यन्त्र की सहायता से चपटी कैनो को पुनः सही रूप दिया जाता है)

कराते हैं तथा गोदामों में जगह भी कम घेरते हैं। चपटे कैन का मतलब बिना (दोनों) ढक्कनो के कैनो (काया) को चपटा कर भेज देते हैं जिसको कनीकरण शाला में पहुँचने के बाद पुनः काया निर्माण यन्त्र (Body Reformer) में डालकर दुबारा वास्तविक रूप दिया जाता है। इसके बाद फ्लैन्जर (Flanger) में देकर काया को दबाते हैं ताकि ऊपर और नीचे कोरदार हो सके, तथा उनमें ढक्कन लगाया जा सके। इसलिए फ्लैन्जर (चित्र सख्या 12) को कोरदारक भी कह सकते हैं। फ्लैन्जर की हुई काया को "डबल सीमर" (Double Seamer) में देकर ढक्कन लगा दिया जाता है। जिसको द्वि-मंस्तरीकरण (Double Seaming) तथा उम यन्त्र को द्वि-मंस्तरीकरण यन्त्र (Double Seamer) कहा जाता है।

(चित्र संख्या-11)। घघो ढक्कन लगे कॅन आहार भरने के लिए तथा संसाधन के लिए भेज दिये जाते हैं, जहाँ आहार भरना, निवर्तीकरण करना आदि के बाद ऊपर का ढक्कन लगा दिया जाता है, वह क्रिया भी डबल सीमर की सहायता से ही सम्पन्न होती है। यह दोनो क्रिया बड़े कारखानो मे (कॅनीकरण शाला) ही सम्भव होती है। छोटे स्तर के कारखानो मे घघो-ढक्कन कॅन बनाने वाली फॅक्ट्री मे तथा ऊपर का ढक्कन कॅनीकरण शाला मे सम्पन्न होता है।



चित्र संख्या-11 द्वि-सस्तरण यन्त्र (डबल सीमर)

### एलुमिनियम वाहिकार्ये (Aluminium Containers)

एलुमिनियम वाहिकार्ये भार-रहित, विष-रहित आदि गुणों वाली होती हैं। इसके अलावा एलुमिनियम वाहिका प्रति विम्बक गुण तथा उच्च कोटि की छपाई आदि के लिए उत्तम है। आज सारे ससार मे इसका प्रचार हो रहा है। लेकिन द्वि-संस्तरण एलुमिनियम वाहिका मे सम्भव नहीं है, जितना टिन वाहिका में सम्भव है। फिर भी बढ़ती हुई तकनीकी जानकारी, एलुमिनियम के उपयुक्त दोष को भविष्य मे दूर कर सकेगी। उस समय तक एलुमिनियम कॅनीकरण शाला मे पहुँच नहीं सकना, क्योंकि उसकी यत्न-

हीनता से उसका संस्तरिकरण सम्भव नहीं हो पाता है। फिर भी मात्र देश में 2,100 टन से अधिक एलुमिनियम से विभिन्न प्रकार की वाहिकाएँ बनाई जाती हैं। एलुमिनियम तथा उसके उदाहरणों के लिए भारत स्वावलम्बी है।

### सारणी संख्या-22

कुछ प्रचलित (ग्राम) मानक कैनो का विवरण

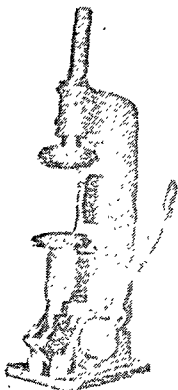
क्रम सं०	व्यापार नाम (Trade Name)	परिमाण मि० मि० में (Size)	व्यापार परिमाण (Trade Size)	धारण शक्ति (Holding Capacity) ग्रोस में एम एल. में
1	ए-10 (A-10)	157 × 178	603 × 700	109 3090
2	509	142 × 183	509 × 703	91.5 2600
3.	ए-डाई (A-2½)	102 × 119	401 × 411	29.9 850
4	1 पोण्ड बट्टर	102 × 76	401 × 300	18.0 510
5	ए-2 (A-2)	87 × 114	307 × 408	21.1 570
6.	नं० 1 टाल (No 1 Tall)	77 × 116	301 × 409	16.2 460
7	1 पोण्ड जैम (1 Lbs Jam)	77 × 90	301 × 309	12.3 350
8	14 ग्रोस कन्डेंड मिल्क (Condensed Milk)	77 × 80	301 × 302.5	10.6 300
9	8 ग्रोस (8, Oz)	77 × 60	301 × 206	7.7 220
10	4 ग्रोस भीमा (Prawn)	77 × 40	301 × 109	4.6 130
11	5½ ग्रोस जूस (Juice)	55 × 89	202 × 308	6.0 170

मेटल बोक्स कम्पनी के सौजन्य से—

### प्लास्टिक वाहिकायें

भारत में विकसित देशों की तुलना में तो नहीं, किन्तु प्लास्टिक की विभिन्न श्रेणियों की कई उच्च कोटि की प्लास्टिक वाहिकाएँ बनायी जाती हैं, जो पारदर्शक या भट्टे पारदर्शक हैं। यह वाहिकाएँ साधारणतया निजैलीकृत सूखे आहार पदार्थों को सुरक्षित रखने के लिए काम में ली जाती हैं। इसके अलावा वनस्पति घी, मादिर पदार्थ रखने के लिए भी ग्रामतौर पर वाहिकाएँ काम में ली जाती हैं। अगर प्लास्टिक उच्च कोटि का न हो तो उनमें रत्ने हुए आहार में दुर्गन्ध आ सकती है। प्लास्टिक कैन आज भारत में कनीकरण के लिए काम में ली जाती हैं, लेकिन अनुसन्धान शाला में (विकसित देशों में) इसके प्रयोग से गुण दोष के बारे में अध्ययन तथा परीक्षण चल रहा है। लेकिन कनीकरण के अलावा अन्य फल-तरकारी परिरक्षण में प्लास्टिक का उपयोग शुरू हो चुका है। आज भारत में 30 हजार टन प्लास्टिक विविध वाहिकाओं के लिए काम में

लिया जाता है। अधिक जानकारी के लिए हिमीकरण आदि ग्रन्थियों में चर्चा की जायेगी।



चित्र सहाय-12 (काया बनने के बाद दोनो ढक्कनों को लगाने के पूर्व उपर्युक्त यन्त्र (फ्लजर) की सहायता से काया को दबाते हैं ताकि उसमें दोनो ढक्कन सुचारु रूप से यन्त्र (केन सीलर) की सहायता से वायुमुक्त अवस्था में लगा सकें।)

## परिरक्षण-कारखानों की आवश्यकता (Preservation Factory Requirements)

कारखाना खोलने के पूर्व हर व्यवसायी कुछ प्रश्न अपने प्राप से पूछते हैं। कितनी पूँजी चाहिए? कौन से फल तथा तरकारी का परिरक्षण करें? कारखाना देश के कौन से प्रान्त में, कौन से क्षेत्र में खोला जाय? क्या वहाँ अन्य प्रदेशों से कम दामों में उचित मूल्य पर फल, तरकारी प्राप्त हो सकेगी तथा अधिक दिनों तक प्राप्त हो सकेगी, ताकि कारखाना लगातार चल सके? क्या उस प्रदेश में वाहिकाएँ, पैकिंग साधन तथा अन्य यन्त्र उपकरण आसानी से उपलब्ध हो सकेंगे? क्या उस-स्थान से फल तथा तरकारी उत्पादों का देश-विदेश में आसानी से परिवहन किया जा सकेगा? क्या वहाँ कारखानों के लिए उपयोगी शुद्ध पेयजल, ईंधन, विद्युत्शक्ति आदि पर्याप्त मात्रा में प्राप्त हो सकेगी? इसके अलावा सर्वोपरि आवश्यकता होती है मेहनती तथा सामान्य बुद्धि वाले श्रमिकों की, क्या वहाँ वे आसानी से प्राप्त होंगे? कारखाने का अवशिष्ट (कचरा तथा गन्दा पानी) आसानी से निकालने के लिए उचित स्थान प्राप्त होगा? क्या वहाँ उत्पादों को अनुकूल वातावरण में संचयन करने योग्य गोदाम उपलब्ध होंगे? ऐसे अनेक प्रश्न उभर कर सामने आते हैं। इन सभी प्रश्नों का एक व्यापारी एक साथ स्वयं उत्तर नहीं ढूँढ सकता। इसके लिए उसको सर्व प्रथम सर्वे करने की आवश्यकता होती है। उसके बाद सर्वे रिपोर्ट की सहायता से या स्वयं उपयुक्त प्रश्नों का उत्तर ढूँढ लेता है। कई लोग परामर्शियों की सहायता प्राप्त करते हैं। आजकल केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान शाला उपयुक्त प्रश्नों का उत्तर तथा समस्याओं को हल करने के लिए सेवारत है। यह संस्थान एक व्यवसायी को जिन-जिन खाद्य पदार्थों का उत्पादन करना है, उसके अनुसार उनको मार्गदर्शन देता है। देश के कौन से भाग में फेक्ट्री खोलनी चाहिए? कहाँ से उनको पूँजी के लिए आर्थिक सहायता प्राप्त होगी, आदि के अलावा तकनीकी जानकारी भी दी जाती है।

### पूँजी (Capital)

कारखाने के परिमाण (Size), आकार (Shape), कच्चे माल का प्राप्ति केन्द्र, मसाधन, गुण-नियन्त्रण प्रयोग-शाला (Quality Control Laboratory), वितरण केन्द्र, गोदाम, परिवहन सुविधाएँ, गाड़ियों के धराने जाने का स्थान, भविष्य में कारखानों का विकास चाहें तो उसके लिए योग्य भारक्षित भूमि आदि को दृष्टिगत रखते हुए पूँजी का अन्दाजा लगाया जाता है। इसके साथ यन्त्र तथा औजारों की खरीद तथा स्थापना आदि का खर्च,



प्रावर्तन पूँजी (Recurring Capital) दोनों को मिलाकर ही पूँजी कहा जाता है। तकनीशियन तथा प्रौद्योगिक (Technician & Technologist) विशेषज्ञों आदि के साथ विचार-विमर्श कर योजना को कार्यान्वित किया जाता है।

इसी प्रकार के कारखानों की स्थापना के लिए आज-कल जितनी पूँजी की आवश्यकता होती है, उसके लिए कई व्यावसायिक बैंक सहायता कर रहे हैं।

अब प्रश्न यह उठता है कि कौन-कौन से उत्पाद तैयार करें, ताकि उपभोक्ताओं को आसानी से प्राप्त हो सकें। इसके लिए बड़े-बड़े व्यवसायी सर्वप्रथम सर्वेक्षण द्वारा मालूम करते हैं। कुछ लोग नये-नये उत्पाद बनाते हैं। उनका प्रचार वे विज्ञापनों द्वारा उपभोक्ताओं को आकर्षित करके करते हैं। वे जो खाद्य पदार्थ तैयार करना चाहते हैं, उसका कच्चा माल जिस प्रदेश में कम दामों में भरपूर मिळता है, उसी प्रदेश में कारखाना खोलना चाहिए। साथ ही कारखाना ऐसे स्थान में स्थापित करना चाहिए जहाँ से उपभोक्ताओं तक कम परिवहन खर्च से उत्पाद यथाशीघ्र पहुँचाया जा सके।

शीत प्रदेशीय फल, तरकारी जैसे सेब, नासपाती, सरसफत तथा तरकारियों में फूलगोभी, पत्तागोभी, टमाटर, आलू, मटर, पालक एवं सरसों के लिए उत्तर भारत ऊष्ण प्रदेशीय फल तरकारियाँ जैसे—आम, पपीता, अनन्नास, केले, कटहल, कद्दू, बर्गीयफल तथा तरकारियों में भिण्डी, कुछ हरे शाक, अरबी आदि के लिए दक्षिणी भारत चुने जा सकते हैं। इसमें भी उत्तर भारत में (हिमाचल प्रदेश, काश्मीर) सेब, सरसफल, प्लम आदि फलों के लिए तथा नागपुर सन्तरा, नींबू, आम आदि फलों के लिए योग्य स्थान माने जाते हैं। बैसे तो चण्डीगढ़, दिल्ली, लखनऊ, आगरा, अजमेर, अजमेर आदि स्थान भी चुने जा सकते हैं।

दक्षिण प्रदेश विशेष तौर से बैंगलोर, मैसूर, कुर्ग, सेलम, कोयम्बटूर आदि स्थान आम, सन्तरा, नासपाती, अनन्नास आदि फल ससाधन के लिए उपयुक्त है, त्रिचूर, कोचीन, कोट्टायम, कोडलोन, पुनालूर, त्रिवेन्द्रम आदि क्षेत्र अनन्नास, काजू तथा काजूसेब, नेत्रन केले, केले, कटहल, आम, नींबू बर्गीय फल तथा तरकारियों में भिण्डी, चिरचिण्डा, कद्दूबर्गीय फल, सेजन की फली, सेम की फली आदि के परिरक्षण कारखानों के लिए उपयुक्त है।

संसार में भारत ही एक ऐसा देश है जहाँ दुनिया में पाये जाने वाली अधिकांश फल-तरकारियाँ पैदा की जाती हैं। क्योंकि भारत शीत, समशीत, उष्ण, अधंशुष्कीय तथा शुष्कमेखलीय प्रदेश है। भारत में उत्तर प्रदेश एक ऐसा प्रदेश है जहाँ भारत में पायी जाने वाली प्रायः सभी फल-तरकारियाँ पैदा की जाती हैं। इसलिए यह प्रदेश फल-तरकारी परिरक्षण कारखानों का केन्द्र माना जाता है। इसी प्रकार अन्य प्रदेश में बढ़ती हुई कृषि उपलब्धियों तथा फल-तरकारी परिरक्षण ज्ञान के कारण, परिरक्षण कारखानों के लिए उपयुक्त बनते जा रहे हैं। राजस्थान में भवानी मण्डी सन्तरे के लिए तथा गगानगर माल्टे की विविध जाति के फलों के लिए प्रसिद्ध है।

परिरक्षण-कारखानों के लिए स्वस्थ स्थान चुनना चाहिए, इससे भलाबा कारखाने का स्थान कुछ ऊँचाई पर होना आवश्यक है ताकि जल तथा अवशिष्टों को कारखाने से बाहर निष्कासित करने में मदद मिल सके। साथ ही इन अवशिष्ट पदार्थों को दूर करने के लिए उचित व्यवस्था भी उपलब्ध होनी चाहिए। कारखाने के लिए काम आने वाला जल मीठा हल्का तथा दोष रहित होना चाहिए। जगमें उचित मात्रा में क्लोरीन भी होना

चाहिए ताकि जीवाणु तथा रोगाणुओं में आहार दूषित न हो। कारखाना तथा हर एक यन्त्र को चलाने तथा मरम्मत करने वाले मिस्त्रियों, प्रविधिज्ञों, प्रौद्योगिकों वी भी आवश्यकता होती है, साथ ही सामान्य वृद्धि वाले चुस्त श्रमिक भी वहाँ आवश्यकतानुसार उपलब्ध होने चाहिए।

### कारखाना विन्यास (Factory Layout)

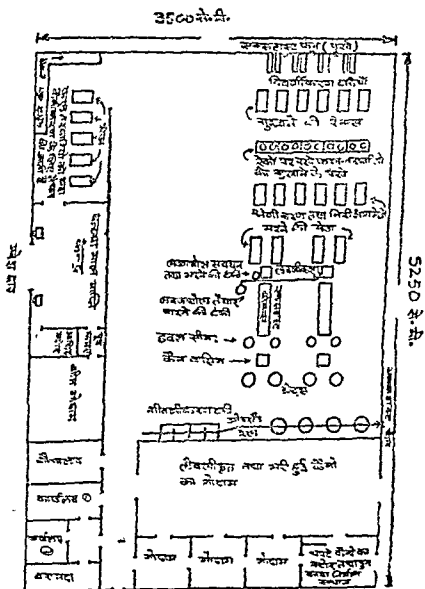
उपर्युक्त बातों को ध्यान में रखते हुए देखा जाय तो आपको विदित होगा कि कारखाना बड़ा या छोटा हो सकता है लेकिन भीतरी छत की ऊँचाई बड़े कारखानों में करीब 7.3 मीटर होनी चाहिए। बड़े कारखाने एक या दो मन्जिल के भी हो सकते हैं, लेकिन बड़े कारखानों के लिए दो मन्जिल का भवन उपयुक्त माना जाता है क्योंकि वह कच्चे माल को जमा करने तथा संसाधित माल को बाहर भेजने, सचयन करने आदि के लिए सुविधाजनक होता है। इससे उत्पादन खर्च भी (Production Cost) कम हो सकता है और उत्पादन खर्च कम होने के तरीके से ही कारखानों का विन्यास होना चाहिए।

कारखाने के चारों ओर जल से गन्दगी नहीं होनी चाहिए। अम्ल रोधी पत्थर, पट्टियाँ या चीनी मिट्टी की ईंटों से बना हुआ आंगन होना आवश्यक है। इसके अलावा आगन जल निकास के लिए हर एक 30 सेन्टीमीटर के लिए 0.63 से० मी० ढलान (Slope) के हिसाब से बना हुआ होना चाहिए। इसके साथ-साथ नाली तथा उपनालियाँ भी बना देनी चाहिए, ताकि जल निकास सुचारु रूप से होता रहे। यन्त्र तथा उपकरणों को क्रमानुसार उचित स्थान पर स्थापित करना चाहिए ताकि बिना किसी रुकावट के यन्त्रों का एक के बाद एक के क्रम में उपयोग किया जा सके। इसके अलावा कारखाने के लिए खरीदे यन्त्र उपकरण ऐसे होने चाहिए जो आसानी से जोड़ने और खोलने योग्य पुर्जों वाले हो। साथ ही पुर्जे बाजार में आसानी से प्राप्त होने वाले हो। इन सबका ध्यान रखना अति-आवश्यक है। कारखाने में यन्त्रों को इस ढंग से सजाना चाहिए कि भण्डार से कच्चे माल, पूर्वक्रिया के बाद दूसरी क्रियाओं के लिए क्रमशः चलते रहें, ताकि संसाधित (तैयार) माल सीधा दूसरी तरफ से गोदामों में भेजा जा सके। अर्थात् कच्चे माल को आगे-पीछे ढोना पड़ेगा, फलस्वरूप उत्पादन में समय ही नहीं अपितु बर्त एव खर्च अधिक पड़ेगा।

कारखाने के विन्यास के बारे में आवश्यक जानकारी केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान संस्थान (मैसूर) या स्थानीय मेटलवोक्स इण्डिया के कस्टमर्स रिसर्च सर्विस (Customer's Research Service) तथा अन्य खाद्य परिरक्षण मशीनरी उत्पादकों से भी प्राप्त की जा सकती है। मेटलवोक्स इण्डिया ने भारत में दक्षिण में मद्रास, पश्चिम में बम्बई, उत्तर में दिल्ली तथा पूर्व में कलकत्ता में अपनी शाखाएँ स्थापित कर रखी हैं। इसके अलावा कुछ अन्य प्रमुख स्थानों में भी उनकी शाखाएँ चल रही हैं जहाँ से आप मार्ग-दर्शन प्राप्त कर सकते हैं। दिल्ली में खाद्य तथा कृषि मन्त्रालय के साथ एक पोपक मण्डल भी कार्यरत है, जो फल तथा तरकारी कारखानों वी ही नहीं बल्कि समस्त खाद्य कारखानों से सम्बन्धित जानकारी तथा मार्ग-दर्शन की व्यवस्था करता है। कारखाना स्थापित करने के अनुज्ञापत्र तथा सामयिक निर्देश आदि के लिए आप निदेशक फल तथा तरकारी परिरक्षण विभाग, खाद्य तथा पोपक मण्डल, कृषि मन्त्रालय, कृषि भवन, नई दिल्ली से सम्पर्क स्थापित कर सकते हैं।

एक कंठीकरण शाला के विन्यास का मापका (चित्र संख्या 13) दिखाया गया है। कारखाना कहाँ और किस परिस्थिति में होना चाहिए इस सम्बन्ध में हम पहिले ही चर्चा कर चुके हैं। कारखानो की छतों पर लगे हुए आस्पट्स, चदर आदि भिन्न-भिन्न जगहों

कंठीकरण शाला विन्यास



एक बरफ़ी कैमरे का मेटाम कंठीकरण शाला के अंदर लगे रहना चाहिए।

में से हटाकर वहाँ पारदर्शी काच लगा देना चाहिए, ताकि कारखाने के भीतर सूर्य का प्रकाश पर्याप्त मात्रा में आ सके। साथ ही छत पर ऐसी कोई जगह नहीं होनी चाहिए जहाँ से वायु मण्डल से धूल या पानी अन्दर आ सके। एक या एक से अधिक एगजोस्ट पते भी लगे होने चाहिए ताकि भीतर की गर्म वायु तथा गैस बाहर निकल सके। भीतरी दीवारों पर सफेदी आदि लगी हुई होनी चाहिए तथा कौटनाशी, फफूँदीनाशी औषधियों का समय-समय पर फँकट्री के अन्दर छिड़कना भी प्रति-आवश्यक है। यह कार्य जब कारखाने में ससाधन क्रियाएँ बन्द रहती हो तब ही किया जाना चाहिए।

कारखाने के भीतर ऐसा कोई स्थान नहीं होना चाहिए जहाँ से चूहे, मक्खी तथा अन्य प्राणी प्रवेश कर सकें। चूहा घुसने तथा उसको शरण देने वाले स्थान भी नहीं छोड़ने चाहिए। कारखाने के भीतर चूहे के खाने योग्य वस्तुएँ यदि आसानी से प्राप्त होगी तभी चूहा अन्दर प्रवेश करने का प्रयत्न करेगा। इसलिए उपर्युक्त बातों को मद्देनजर रखकर ही फँकट्री की वनावट तथा प्रबन्ध संचालन होना चाहिए। तिसछट्टे एवं भिगुर भी खाद्य-पदार्थों के बिलारने के साथ पनपते हैं अतः भवन निर्माण में इस बात का विशेष ध्यान रहे कि नालियों में खाद्य-पदार्थ एकदम से वह सके जहाँ पर ये कीट छुपे रहते हैं।

कारखाने में खरीदे जाने वाले यन्त्र सामग्री ऐसी हो जो एक से अधिक खाद्य-पदार्थों का परिरक्षण करने में उपयोगी हो। जैसे टमाटर का रस तथा गूदा निकालने का यन्त्र (पलार) चीनीदा जंय तो इस यन्त्र से आप अगूर, आम, केला, अनन्नास आदि फलों का गूदा भी तैयार कर सकते हैं। इसी प्रकार "स्टीम जैकेटेड" (Steam Jacketed) केतली हो तो इसमें षाप जैम, जैली, कैचप आदि ही नहीं बल्कि विविध फल पेय बनाने के लिए चीनी की चासनी बनाने के लिए, मुरब्बा बनाने के लिए, तरकारियों को विघर्णाकरण करने आदि के लिए भी उपयोग कर सकते हैं। सारांश यह है कि आप जो भी यन्त्र अथवा उपकरण खरीदें वह बहुदेशीय हो और बहुत से तकनीशियनों एवं मशीन चालकों की आवश्यकता न हो यह सभी बातें आपसे उत्पादन खर्च को कम करने में तथा अधिक लाभ प्राप्त करने में सहायक हैं। सर्वोपरि कारखाने में काम आने वाले मशीन या यन्त्र तथा उपकरण, बर्तन आदि स्टैनलैमस्टील, एलुमिनियम के बने हुए होने चाहिए। यन्त्र का वह भाग जो फल-तरकारियों से सीधा सम्पर्क में आते हैं, स्टैनलैमस्टील या उच्च कोटि के एलुमिनियम से बना हुआ होना चाहिए। तात्पर्य यह है कि कोई उपकरण या मशीन का भाग जो फल-तरकारी से सम्पर्क में आते हैं, साधारण लोहे, स्टील या ताँबे से बना नहीं होना चाहिए, अन्यथा फल-तरकारी खराब होने या भविष्य में बुरा भेद हो जाने की सम्भवा है।

यदि कारखाना बड़े स्तर का हो तो पूँजी अधिक चाहिए। तथा छोटे तथा कुटीर स्तर के हो पूँजी क्रमशः कम चाहिए। नगर के पास की तुलना में दूर स्थानों पर स्थापित उद्योगों में खर्च अधिक होगा, क्योंकि समाधित आहार के परिवहन, यन्त्र आदि लाने ले जाने का खर्च, गैस में बढ जायेगा। इसलिए प्रारम्भ में ही जहाँ कारखाना खोलना है वहाँ समाधित खाद्य-पदार्थ की खपत वाला क्षेत्र हो तो व्यवसाय के लिए लाभ-दायक होगा।

अगर ऋतुनिष्ठा प्रचालन (Seasonal Operation) अर्थात् प्रत्येक फल का संसाधन करने के लिए आगामी ऋतु तक फँकट्री बन्द पड़ी रहती है तो खर्च अधिक होगा, मुनाफा कम। उत्पादन-खर्च कम करने के लिए कारखाना लगातार चलता रहना चाहिए। एक

ऋतु के बाद दूरी ऋतु में आसानी से प्राप्त होने वाले फल-तरकारियों का उत्पादन करना चाहिए या अधिक माँग वाले (मानलें कि आप टमाटर कंचप उत्पादन करते हैं तथा उसकी माँग भी अधिक है तो टमाटर का रस तथा गुदा टमाटर की ऋतु में इकट्ठे कर परिरक्षण कर लेना चाहिए, ताकि वर्ष भर लगातार टमाटर कंचप, साँस आदि निरन्तर बरती रहे। खाद्य-पदार्थों का निर्माण लगानार करते रहना चाहिए जिससे कि आपको समय-समय पर श्रमिकों की छंटनी करना, उनकी पुन. नियुक्ति करना अदि व्यवस्थापिक कठिनाइयों का सामना न करना पड़े।

### फल उत्पाद कारखाने की स्वास्थ्य आवश्यकताएँ

सन् 1955 के फलोत्पाद नियम के अनुसार ऐसे कारखाने के लिए स्वास्थ्य सम्बन्धी अपेक्षाएँ निम्नानुसार हैं —

(1) कारखाना तथा उसका परिसर शुद्ध तथा उचित रूप में प्रकाशमान तथा वायु-संचालित होना चाहिए। आवश्यकतानुसार मफती, रग पेन्टिंग, रोगाणु-नाशकीकरण या निर्गन्धीकरण (Deodorization) आदि में से एक या दो का प्रयोग करना चाहिए।

(2) कारखाने की पिडकियाँ, दरवाजे, उजालदान आदि मक्खी-रोधक (Fly Proof) तथा स्वयं बन्द होने वाली जाली के किवाड से युक्त होने चाहिए। कारखाने की भीतरी छत तथा ऊपरी छत पक्की होनी चाहिए। फर्श सीमेन्ट किया हुआ या पत्थर पिचिंग का होना चाहिए।

(3) फल उत्पादों के लिए अनुमति प्राप्त कारखानों में, यन्त्र तथा उपकरणों की मास-मछलियों के परिरक्षण में नहीं लेना चाहिए। यदि एक कारखाने को फल उत्पाद तथा मांस वर्ग के खाद्य-पदार्थ जैसे मछली, मास, अण्डा आदि का परिरक्षण करने की अनुमति प्राप्त भी है, तो भी मांस वर्ग के आहार परिरक्षण के बाद कम से कम एक महीना खाली रखना चाहिए तथा उसके बाद ही वहाँ फल उत्पादों को शुरू करना चाहिए। इसी प्रकार फल उत्पाद के बाद भी खाली छोड़ना आवश्यक है। उपर्युक्त कार्यों की समय-समय पर अधिकारियों को सूचना भी देनी आवश्यक है, तथा इसका रेकार्ड भी वहाँ होना जरूरी है।

(4) कारखाने का परिसर स्वच्छ स्थान में हो, वहाँ गन्दगी न होने दें।

(5) इसके अलावा प्राणण, उपभवन, गोदाम तथा उसका परिसर साफ रखना अति आवश्यक है।

(6) सन् 1934 के फैंवट्री एक्ट (सशोधित तथा नवनीकरण) के अनुसार ही प्रापिकृत (Approved) परिसर का निर्माण किया जावेगा या सम्पूषित किया जावेगा ताकि सारी क्रियाएँ तथा-उत्पादों का पैकीकरण आदि सावधानी से, स्वस्थ परिस्थिति में किया जा सके।

(7) कारखाने में स्थापित उपस्कर तथा यन्त्र इस प्रकार बने हों जो आसानी से साफ किये जा सकें। वाहिकारों, मेज, यन्त्रों के पुत्रों को साफ करने योग्य व्यवस्था उपलब्ध होनी चाहिए।

(8) ऐसे धातु-सन्दूपणकारी बर्तनों या उपस्करों का फल तैयार करने, पैकीकरण करने या संचयन करने में प्रयोग नहीं होना चाहिए, जिससे स्वास्थ्य की हानि होती हो। ताँबे या पीतल के बर्तनों में कलई की हुई होनी चाहिए। लोहा या गलवनीकृत या जस्तेदार (Galvanized) लोहा, फल उत्पादों के सम्पर्क में नहीं आना चाहिए।

(9) व्यवसायों में काम करने वाला जल पीने योग्य होना चाहिए तथा उसकी अधिकृत प्रयोगशाला में रासायनिक तथा जीवाणु विज्ञान सम्बन्धी निरीक्षण तथा परीक्षण का विधेय हुआ होना चाहिए।

(10) जल निकास की पूर्ण व्यवस्था होनी चाहिए, साथ ही कचरे आदि को दूर करने की व्यवस्था भी सुचारु रूप से होनी चाहिए।

(11) पाँच या उससे अधिक स्त्री या पुरुष श्रमिक काम करते हो तो महिलाओं तथा पुरुषों के अलग-अलग शौचालय अधोलिखित सारणी के अनुसार बनवा लेने चाहिए:—

श्रमिकों की संख्या	शौचालयों की संख्या (प्राधुनिक)	हाथ धोने का सिस्टम (चिलमची)
25 तक	1	1
24 से 49 तक	2	2
50 से 100 तक	3	3
100 से अधिक	4	4

(12) जहाँ पाचकीकरण खुली भट्टी पर किया जाता है वहाँ पुरुषों तथा महिलाओं को बाहर जाने की व्यवस्था की जानी चाहिए।

(13) पूत का या संक्रामक रोगग्रस्त लोगों को कारखाने में काम नहीं करने देना चाहिए। फल उत्पाद में लगे श्रमिकों तथा अन्य लोगों की वर्ग में एक बार डॉक्टरों जांच करनी चाहिए ताकि यह मालूम हो सके कि उन्हें किसी तरह की बीमारी नहीं है। खास-तौर से संक्रामक रोगी न हो। उपर्युक्त सूची भेदिकल प्राक्सिसर के हस्ताक्षर सहित निरीक्षणार्थ कारखाने में रख देनी चाहिए। फल-उत्पादन में लगे लोगों को इण्डिगिक वर्ग के रोग तथा चेचक से सुरक्षा के लिये इनाकुलेशन तथा टीका (Inoculation & Vaccination) प्रदान करना चाहिए। अगर महामारी हो जाय तो मारे श्रमिकों को इनाकुलेशन करा देना आवश्यक है।

(14) संसाधन तथा तैयारी में लगे श्रमिकों को साफ एप्रेन तथा सिर पर टोपी आदि उपलब्ध करा देने चाहिए और यह देखना चाहिए कि वह पहन कर काम करें। प्रबन्धकों को यह भी देखना होगा कि श्रमिक साफ-सुथरे तथा सुव्यवस्थित ढंग से काम करते हैं। जल तथा उसकी आवश्यकता

बैज्ञानिक दृष्टि से जल एक रासायनिक पदार्थ है जो 2 हाईड्रोजन आयन तथा 1 ऑक्सीजन आयन से बना है (H<sub>2</sub>O)। प्रकृति में यह ठोस, द्रव्य, वाष्प आदि तीन रूप में पाया जाता है। यह सभी जीव-जन्तुओं के कोषों में तथा धातु क्रिस्टलों (Crystals) में भी पाया जाता है। यह वर्षा द्वारा या बर्फ के पिघलने पर नदी तालाबों में बहकर आ जाता है। इस प्रकार के जल को भूपृष्ठ जल तथा गहरे कुएँ, जल कुण्डों, झरनों से प्राप्त जल को भूगर्भ जल कहते हैं। यहाँ हम उस पेय जल के गुणावगुणों की चर्चा करेंगे जो पीने योग्य है तथा फल तथा तरकारी संसाधन में, अन्य खाद्य संसाधन की तरह किसी प्रकार का दोष उत्पन्न करने वाला न हो। पेय जल हल्का रहेगा उसमें किसी प्रकार का रंग, गन्ध, स्वाद, नहीं रहेगा, इसके अलावा उसका विश्लेषण करने पर किसी प्रकार के रोगाणु

जीवाणु आदि नहीं होने चाहिए, ऐसे जल को हम पेय जल या गृह जल कह सकते हैं, जो खाद्य परिरक्षण में भी काम में लिया जा सकता है।

लोक स्वास्थ्य संगठन का कथन है कि पेय जल में बर्ल, अन्य आदि नहीं पाई जाती है तथा निर्मलीकृत जल में कॉलोफार्म जीवाणु (Coliform Bacteria) प्रति 100 मिली लीटर में 1 के हिसाब से पाया जाता है।

लेकिन सार्वजनिक स्वास्थ्य विभाग (Public Health Department) के अनुसार पेय जल (निर्मलीकृत तथा प्रनिर्मलीकृत) में कॉलोफार्म जीवाणु प्रति 100 मिली लीटर में 1 के हिसाब से ही पाये जाने चाहिए।

फल तथा तरकारी परिरक्षण कारखाने में भी उपयुक्त गुणों वाला जल ही काम में लेना चाहिए। अशुद्ध जल ख खो को खराब तो करेगा ही साथ ही बर्तनों, कैनो का क्षारण (Corrosion) भी करेगा। इसलिए उसे अन्य काम में भी नहीं लेना चाहिए। अशुद्ध जल में घातुत्वग भी पाये जाते हैं जो खाद्यों को कठोर बनाते हैं। कैल्शियम मैग्नीशियम आदि के कार्बोनेट तथा बें कारबनेट, लैविक अम्ल के साथ अभिक्रिया कर उत्पादों (अम्ल) के अम्ल को कम कर देते हैं। फलस्वरूप उत्पादों की प्रकृतिक सुगन्ध नष्ट हो जाती है। इसके अलावा ऊष्मा-समाधान क्रिया के समय कैनो, बर्तनों तथा बोतलों पर सफेद वर्ण लग जाता है। इनको निकालने के लिए सफाई की जरूरत पड़ती है, जो उत्पादन खर्च में वृद्धि करता है। अहम में पानी निर्मलीकरण कर वितरित किया जाता है। इसलिए नगरी में स्थापित कारखानों में भी यह जल काम में लिया जा सकता है, लेकिन कारखानों के अधिकारियों को स्वयं यह निश्चित कर लेना चाहिए कि वितरण करने वाले जल में किसी प्रकार का दोष नहीं है। यह जल सार्वजनिक स्वास्थ्य विभाग की स्वीकृति के अनुसार होना चाहिए जिसका लोक स्वास्थ्य विभाग की प्रयोगशाला में पहले ही परिरक्षण कर स्वीकृति प्राप्त कर लेनी चाहिए।

यह के परिरक्षण तथा निरीक्षण को विधेय बनाया जाय तो मालूम पड़ेगा कि उसमें जल कठोर है और उसमें कठोरता कितनी मात्रा में है। कुल कठोरता (Total Hardness), कैल्शियम कठोरता (Calcium Hardness), मैग्नीशियम कठोरता (Magnesium Hardness), सल्फेट्स (Sulphates), क्लोराइड्स (Chlorides), आयरन (Iron), मैंगनीज (Manganese), सिलिका (Silica) न इट्रेट्स (Nitrates), जैविक पदार्थ (Organic Substances), धुंधलापन (Turbidity), अवसादन (Sediment), वर्ण (Colour) तथा गन्ध (Odour) आदि के बारे में निरीक्षण परीक्षण किया जाता है।

जिस पानी में कैल्शियम कारबनेट 50 पी० पी० एम० में कम होगा उस जल को मृदु जल तथा 50 से 100 पी० पी० एम० में कैल्शियम कारबनेट धुले हुए होंगे तो अल्प कठोर (Slightly Hard) जल कहा जायेगा। इससे अधिक कैल्शियम कारबनेट धुनी हुई हो तो कठोर जल माना जायेगा।

किर भी हर पेय जल में मावषाणी के तौर पर 2 से 5 पी० पी० एम० बनोमीन मिलाया जाता है तो अच्छा रहता है। लेकिन याद रखें कि इसी प्रकार क्लोरीकरण प्रायः सरकार द्वारा वितरण विधेय जाने वाले जल में मिलाने की आवश्यकता नहीं होगी, क्योंकि वहाँ पहले ही क्लोरीकरण कर दिया जाता है।

फल तथा तरकारी परिरक्षण में जल की अति आवश्यकता होती है। वॉयलर की सहायता से भाप-उत्पादन कर, स्टीम जेंबरेट्ट बेतलियो को चलाना, लवण शंकरा आदि का घोल बनाना, बच्चे माल तथा यन्त्र सामग्रियों को धोना, तथा कर्मचारियों के स्थान आदि के लिए अधिकाधिक जल की आवश्यकता होनी है। इस बात का कारखाना खोलते समय ध्यान रखना चाहिए।

ऐसे कारखानों की सम्पूर्ण आवश्यकताओं (चित्र सख्या 15) की यहाँ चर्चा नहीं की गई है। पाठकों को यहाँ सामान्य आवश्यकताओं से परिचित करवाने का प्रयास किया गया है, जो उनके लिए सहायक निम्न होगी।



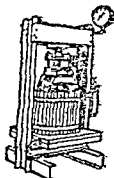
चित्र सख्या-14 (कारखानों की आवश्यकताएँ) एक बड़े कारखानों में—कम तथा तरकारी वाजिग मशीन की नरमन करते हुए दिखाया गया है। साथ ही अन्य यन्त्र सामग्रियों के मध्यम न पर सुवाह हर से लगाये हुए दिखाया गया है। इससे आप एक कारखाने तथा रतकी स्थापना किस तरीके में की जाती है, निरीक्षण कर सकते हैं।



सन् 1955 के फल उत्पाद नियम के अनुसार निदिष्ट आवश्यकताएँ जैसे टैक्नीकल स्टाफ, प्रयोगशाला, मशीनों तथा उपकरणों की न्यूनतम आवश्यकताएँ अधोलिखित हैं। मशीनों तथा उपकरणों का चित्र दिया गया है (चित्र संख्या—15 a, b, c)।



कोण टाइप एक्सट्रक्टर  
(जूस)



हाइड्रोलिक जूस प्रेंस (रस  
निकालने के लिए)



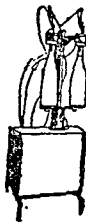
विस्टन जाम एवं  
कैचप फिल्टर



बास्केट प्रेंस



स्लाइसर (कतरनी)



वाक्यूम बोटल फिल्टर



भारतू कंपसीलर



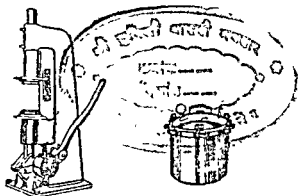
विल्फम प्रूफ कैप सीलर



पसंट कैन-रिफरमर

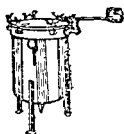


कैन वाशर

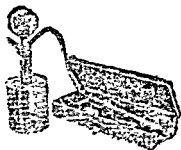


कैन प्लग्नर

प्रेसर कुकर



कैनिंग रिटोटेंट



हैड वाक्यूम टेस्टर  
(दोनों ढक्कन लगाने के बाद)



पडलस्टल कैन मीलर



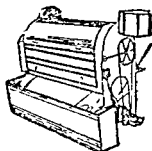
बल जूस पास्चुराइजर  
चित्र संख्या—15



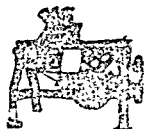
स्टीम जैकेटेड कॅन्लर



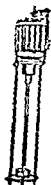
पाइनएपल पीलर एव कोरर



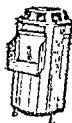
पी हल्लर  
चित्र संख्या—15 B



पाइन एपिल स्लाइसर



एमल्मीफायर

पल्पिंग मशीन  
(चित्र संख्या-15 C)

पोटाटो पीलर

## कारखानों की श्रेणी तथा अनुज्ञापत्र (लाइसेन्स) शुल्क

क्र० सं०	श्रेणी	न्यूनतम उत्पादन क्षेत्र गोदाम तथा कार्यालय के अलावा	लाइसेंस शुल्क, एक निश्चित अवधि या उसके भाग के लिए
1.	बड़ा कारखाना जिसकी क्षमता दो मीट्रिक टन प्रतिदिन के हिसाब से फल उत्पादन करने की हो तथा वर्ष में 250 मेट्रिक टन कुच उत्पादन करता हो।	300 वर्ग मीटर	₹ 1500/-
2.	छोटा कारखाना : (प्र) कारखाना 2 मीट्रिक टन के हिसाब से प्रतिदिन फल उत्पादन करता हो तथा वर्ष में 100 मीट्रिक टन तथा 250 मीट्रिक टन के बीच में उत्पादन करता हो। (आ) कारखाना प्रतिदिन 1 मीट्रिक टन से अधिक उत्पादन न करता हो या वर्ष में 50 और 100 मीट्रिक टन के बीच में हो।	150 वर्ग मीटर	₹ 600/-
3.	कुटीर उद्योग जहाँ फल उत्पाद वर्ष में 10 से 50 मीट्रिक टन के बीच में हो।	60 ,,	₹ 250/-
4.	गृह स्तर के कारखाने जहाँ फल उत्पादन वर्ष में 10 से 25 मीट्रिक टन के बीच में हो, कृत्रिम उत्पाद के अलावा है।	60 ,,	₹ 100/-

टिप्पणी:—1. उपर्युक्त क्षेत्र में से 50 प्रतिशत से अधिक स्थान मशीनरी में नहीं घेरना चाहिए।

2. जल:—हर लाइसेन्सी को कम से कम 1000 लीटर पानी प्रतिदिन के हिसाब से उपलब्ध कराना चाहिए तथा उत्पादन के हिसाब से जल मात्रा भी बढ़ानी चाहिए। संसाधन हान में पाइप द्वारा धारावाहिक जल वितरण का प्रबन्ध भी करना चाहिए।

टक्कीकल स्टाफ तथा प्रयोगशाला की आवश्यकताएँ

बड़े स्तर का

फलोत्पादों के निर्माण के निरीक्षण एक ऐसे कॅमिस्ट द्वारा किया जाना चाहिए जिसको अधोलिखित योग्यताओं में से कोई भी एक प्राप्त हो:—

(क) बी० एस० सी० (टेक) फूड टेक्नोलॉजी के साथ या कॅमिकल इंजीनियरिंग तथा एक साल का अनुभव कम से कम फूड प्रिजरवेशन फैक्ट्री में काम करने का हो।

(ख) बी० एस० सी० तथा पोस्ट ग्रेज्युएट डिप्लोमा, फूड टेक्नोलॉजी में प्राप्त हो जो मान्यता प्राप्त हो, या कलामासेरी पॉलीटेकनिक से फूड प्रिजरवेशन में डिप्लोमा प्राप्त हो या केरला गवर्नमेंट पॉलीटेकनीक से हो।

(ग) बी० एस० सी० कॅमिस्ट्री में या एग्रीकल्चर में हों तथा फल तथा तरकारी परिरक्षण फैक्ट्री में तीन साल का अनुभव हो।

कारखाने में एक ऐसी प्रयोगशाला होनी चाहिए जिसका क्षेत्रफल 20 वर्ग मीटर हो, वह सब तरह से सम्पूर्ण हो ताकि आर्डर की द्वितीय अनुमूची के आधार पर फलोत्पादों का विश्लेषण कर सके।

छोटे स्तर का

इस श्रेणी के कारखानों में फलोत्पादों के निर्माण का निरीक्षण निम्नांकित योग्यता वाले व्यक्ति द्वारा किया जाना चाहिए:—

(क) बी० एस० सी० कॅमिस्ट्री में या एग्रीकल्चर में हो।

(ख) फूड प्रिजरवेशन कोर्स में डिप्लोमाधारी हो या कम से कम 3 महीने की अवधि में स्वीकृति प्राप्त संस्थान से फूड प्रिजरवेशन में प्रशिक्षण प्राप्त हो।

मशीनों तथा उपकरणों की न्यूनतम आवश्यकताएँ

क्र० सं०	प्रचलन	छोटा तथा कुटीर स्तर के	बड़े स्तर के
1	2	3	4
1.	(क) कच्चे माल को धोने के लिए	सीमेंट या एलुमिनियम से बनी दो टकी मय आभासी पीढ़े के साथ जिसका परिमाण $1.075 \times 0.75$	तीन या अधिक सीमेंट या एलुमिनियम टकी मय आभासी पीढ़े के जिसका परिमाण $1.075 \times 0.75$ या 1 वाणिज्य मशीन

1	2	3	4
(ख) बोतल धोने के लिए	1. बोतल वाणिग मशीन 2. बोतलों को रखने के लिए रैंकें	1. बोतल वाणिग मशीन 2. बोतलों को रखने तथा ले जाने के लिए ट्रालियाँ ।	
2. फल- तरकारी तैयार करने के लिए	1. एलुमिनियम या स्टेनलैस-स्टील या जिंक रहित धातु से बनी मेज जिसका एरिया 10 वर्ग मीटर हो । 2. स्टेनलैसस्टील से बनी चाकू छिन्नका निकालने, फतरने तथा टुकड़े करने तथा बीज-कक्ष को निकालने के लिए । 3. जहाँ उडनवेट्स सीमेन्टेड ट्रेक्स क्यूवॉरिंग तथा लिचिंग के लिए काम में लेते हैं उन्हें सुचारु रूप से ढक देना चाहिए । 4. एलुमिनियम या स्टेनलैस-स्टील से बनी कम से कम 12 ट्रेज	1. एलुमिनियम या स्टेनलैसस्टील या जिंक रहित धातु से बनी मेज जिसका एरिया 10 वर्ग मीटर हो । 2. स्टेनलैसस्टील से बनी कोरिंग, क्यूविंग तथा कटिंग मशीन इक्वुमेन्ट 3 जहाँ उडनवेट्स सीमेन्टेड ट्रेक्स क्यूवॉरिंग तथा लिचिंग के लिए काम में लेते हैं उन्हें सुचारु रूप से ढक देना चाहिए । 4. एलुमिनियम या स्टेनलैसस्टील से बनी कम से कम 50 ट्रेज ।	
3. जूस, पल्पिंग तथा मिक्सिंग के लिए	1. जूस ऐक्सट्रैक्टर और या बासकट प्रेस या रोसिंग इक्वुमेन्ट 2. स्टेनलैसस्टील या एलुमिनि-यम सिट्रु (चालनी) 3. एलुमिनियम या स्टेनलैस-स्टील ड्रम जिसकी क्षमता 100 लीटर से कम न हो । 4. स्टेनलैसस्टील या एलुमिनि-यम से बनी बाल्टियाँ ।	1. पावर चलित एक्सट्रेटर या हाईड्रोलिक प्रेस । 2. पल्पिंग मशीन 3. संघारण रहित स्टेनलैसस्टील की टन्की जिसकी क्षमता 500 लीटर से कम न हो ।	

1	2	3	4
		5. मैंगो तथा टमाट उत्पादों के लिए पल्पर ।	
4.	तापीपचार हेतु (हिट प्रोसेसिंग)	1. वाइलर तथा स्टीम जैकेटेड केतलिया, या ग्लास कुर्किंग 1. ए-भट्टियाँ जो पत्थर-कोयले से या अन्य ईंधन से चलने वाली धुंधला निकलने के प्रबन्ध सहित । 2. थर्मामीटर्स तथा हाइड्रोमीटर्स 3 रफरेक्टो मीटर्स	1. एक वाइलर 2. स्टील जैकेटेड केन-लियाँ 3 थर्मामीटर्स 4 सेन्सीटिव बालन्स (तराजू) परिरक्षक तोलने के लिए 5. रफरेक्टो मीटर । 6. पास्चोराइसर (विनिगर या सिरका के लिए)
5.	फिलिंग मशीन	1. बोटल, फिलिंग मशीन 2. बोटल सीलिंग मशीन 3 क्राउन कॉर्रकिंग मशीन 4. वेईंग बॅलन्स (तराजू)	1 बोटल फिलिंग मशीन 2 बोटल सीलिंग मशीन 3 ह्यूडीड्यूटी कॉर्रकिंग मशीन 4. वेईंग मशीन (तराजू)
6	एक्साटिंग, सीलिंग तथा प्रोससिंग, कॅनिंग और बोटलिंग के लिए ।	1. टैंक, फ्रंट्स के साथ (एक्सासटिंग के लिए) 2. सेमिऑटोमैटिक डबल सीमर 3. कूलिंग टैंक 4. मिनिमम रिटोटिंग कॅपेसिटी, 100 ए-2 ½ केन प्रतिचार्ज के हिसाब से । 5. प्रॅशर कॅन टेम्प्टर	1. एक्जास्ट बॉक्स । 2. सेमिऑटोमैटिक डबल सीमर 3 कूलिंग टैंक (आवश्यक क्षमता के) 4. रिटोटिंग कॅपेसिटी 250 ए-2 ½ केन्स पर चार्ज के हिसाब से । 5. प्रॅशर कॅन टेम्प्टर ।

ए-2 ग्रेणी के कैनो में उत्पादन करने वाले निर्माताओं को फलों के उपयोग में आने वाली मशीन तथा उपकरणों की सूची देने की आवश्यकता नहीं है ।

साथ एव पोपक बोर्ड, कृषि मन्त्रालय, भारत सरकार के सौजन्य में



भाग—2

# परिरक्षण प्रणालियाँ

(Methods of Preservation)

अल्प ताप परिरक्षण  
(Low Temperature Preservation)





## अध्याय 1

# प्रशीतन तथा शीतगोदाम (Refrigeration and Cold Storage)

खाद्य पदार्थों को सड़ने गलने से बचाने के लिए अल्प तापोपचार जरूरी है, क्योंकि सड़न गलन का मुख्य कारक—सूक्ष्मजीव है। तरकारियों को सड़ाने वाले सूक्ष्मजीव—पेनिसिलियम, राईजोपस, लेक्टोबेसिली, बेसिली, अक्रोमोवेक्टर, स्वीडोमोनास तथा फ्लेवो-पेक्टोरियम हैं तथा फल तथा रसों में खराबी उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव—सैक्रोमोईसिस, तोरुलापिस, ब्रोडार्डिटम, पेनिमिलियम, राईजोपस, अक्टोबक्टर, लैक्टोबैसिली तथा किण्वक आदि हैं। इनकी क्रियाशीलता अल्पताप पर या तो बंद हो जाती है या मंद हो जाती है। यह जानकारी फल तथा तरकारियों को या उसके उत्पादों को एक निश्चित अवस्था में अधिक दिन तक प्रशीतन (रिफ्रिजेशन) या हिमीकरण प्रीजिंग या दोनों के संयुक्त प्रयोग से मिली है।

### प्रशीतन (Refrigeration)

प्रशीतन से हमारा अभिप्राय शीतलीकरण अर्थात् पदार्थों को ठण्डा करना है अथवा हम यह भी कह सकते हैं कि फल तरकारियों में पाई जाने वाली ऊष्मा को उसमें से निष्कासित कर देना ही प्रशीतन है। इसके लिए हमारे पूर्वजों ने गहरे कुम्भों में, गड्ढों में, गहरी गुफाओं या शीतल जल वाले तालाबों में तथा हिमगुफाओं में खाद्य पदार्थों को रख कर परिरक्षण करना आदि काल में ही प्रारम्भ कर दिया था। आज भी गालू, अदरक, गेहूँ आदि गड्ढों में भर कर बंद कर देते हैं ताकि उनमें किसी प्रकार का 'विकार' नहीं हो। इसके उदय के बारे में हम "परिरक्षण—एक परिचय" नामक अध्याय में वर्णन कर चुके हैं।

जहाँ रिफ्रिजरेटर की सुविधा उपलब्ध नहीं है, वहाँ गर्मियों में, जब लू चलने लगती है तो शीत जल के लिए मानव पुरानी विधियाँ अपनाता है। ग्रामीणजन मिट्टी के बर्तनों में पानी भर कर ऊँची छतों पर रात को रख देते हैं, जहाँ हवा लग कर पानी ठण्डा हो जाता है दूध को उबाल कर बोतलों में भर कर सील बंद कर, ठण्डा करते हैं, इसके तुरन्त बाद इन्हीं बर्तनों के पानी के भीतर रख देते हैं। फलस्वरूप काफी समय तक दूध बिगड़ता नहीं है।

इसी प्रकार शीत प्रदेशों में खाद्य पदार्थ, जैसे फल तरकारी तथा मांस-मछली आदि शीघ्रनाशी पदार्थों को हिम गुफाओं में रखा कर परिरक्षण किया जाता रहा है, क्योंकि खाद्य पदार्थों में पाये जाने वाले तापमान से हिम का तापमान कम होता है। इसी कारण हिम जल रूप में परिवर्तन होने के लिए अपने समीप आये हुए पदार्थों से ताप ग्रहण करता है, फलस्वरूप पदार्थ शीघ्र शीतल हो जाता है। यह प्रक्रिया उस समय तक चलती रहती है, जब तक कि हिम तथा पदार्थों का तापमान सतुलित/संतुलनात्मक (Equilibrium) न हो जाय।

### संक्षिप्त इतिहास

मार्कोपोलो (Marco Polo) ने अपने यात्रा विवरण में यह लिखा है कि तेरहवीं शताब्दी में पूर्वी देशों में खाद्य पदार्थों का हिमकरणों की सहायता से परिरक्षण किया जाता रहा है। इसी प्रकार पाश्चात्य जगत् को इस तकनीक की जानकारी देने वाला प्रथम व्यक्ति मार्कोपोलो ही था। इस विधि को पहले पहल रोमवासियों ने अपना कर देला। उन्होंने जलाशय की सतह पर जमी हुई हिम परतों को एकत्र कर आहार के परिरक्षण के लिए प्रयोग किया, उन्होंने हिम का अन्य देशवासियों को भी निर्यात किया। उन्होंने आगे यह भी ज्ञात किया कि शीघ्रनाशी खाद्य पदार्थों का 24 घंटे तक हिमकरणों के से परिरक्षण किया जा सकता है तथा हिमकरणों के पिघलने के बाद पुनः हिमकरणों में रखा दिया जावे तो और अधिक समय तक उन्हें परिरक्षित किया जा सकता है।

इसी प्रकार मानव ने अनुभव किया कि प्रशीतन क्रिया से शीघ्रनाशी खाद्य पदार्थों को अधिकधिक समय तक तरोताजा रखा जा सकता है। उसका स्वाभाविक सुगन्ध तथा उसकी प्राकृतिक सुन्दरता के साथ परिरक्षण किया जा सकता है। इस अनुभव से यह सभव हो सका कि सैकड़ों मन सड़ते-गलते खाद्य पदार्थों को न केवल बचाया ही गया अपितु वर्ष भर देश के अभावग्रस्त क्षेत्रों में उन्हें उपलब्ध कराने में भी सफलता मिली।

खाद्य पदार्थों में, विशेषकर फल तरकारियों के बाह्य एवं आन्तरिक भागों में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवों की रसायन प्रक्रिया (Biochemical activity of micro-organisms) के कारण किण्वकी प्रवृत्ति रासायनिक सहायक वस्तुओं के (Enzymes or chemical agencies) कारण तथा स्वलयन (Autolytic action) के कारण ही विकृति सम्भव होती है, परन्तु इस क्रिया के लिए एक निश्चित तापमान की आवश्यकता होती है। जब शीघ्रनाशी पदार्थों को अल्प ताप पर रखा जाता है तो उपर्युक्त सूक्ष्मजीव तथा रासायनिक वस्तुओं की क्रियाशीलता या तो समाप्त हो जाती है या मंद पड़ जाती है। अतः पदार्थ विकृतीकरण से बच कर परिरक्षित हो जाता है, किन्तु खाद्य पदार्थों की परिरक्षण शक्ति अर्थात् पदार्थ को परिरक्षित रखने की शक्ति, इस बात पर निर्भर करती है कि अल्प ताप पर पदार्थ को रखते समय उसमें पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवों की संख्या कितनी थी, वे कौन-कौनसी किस्मों के थे तथा प्रारम्भ में तापमान कितना था। इसलिए यह आवश्यक हो जाता है कि अल्प तापमान पर रखने के पूर्व ही फल एवं तरकारियों को यथासम्भव स्वच्छता में प्रेषित किया जाय तथा माफ करके रखा जाय। साथ ही प्रारम्भिक तापमान को पूर्व-शीतलीकरण कर रखा जाय। प्रशीतन दो प्रकार से सम्पन्न किया जा सकता है, प्रथम प्रकृति द्वारा, द्वितीय कृत्रिम विधि द्वारा

### 1. प्राकृतिक प्रशीतन (Natural Refrigeration)

शीतजल, हिमकण, हिमकण-लवण मिश्रण (Snow and Brine) आदि के प्रयोग से आदि काल से ही मानव प्रशीतन क्रिया सम्पन्न करता आ रहा है। आज प्राकृतिक हिमकणों के स्थान पर कृत्रिम हिमकण (वर्फ) का प्रयोग किया जाता है। भौतिक रूप से प्राकृतिक हिम और कृत्रिम हिम में कोई अन्तर नहीं है। लेकिन स्वास्थ्य के दृष्टिकोण से देखा जाय तो कृत्रिम हिम शुद्ध है तथा प्राकृतिक हिम शुद्ध नहीं है। प्राकृतिक हिम का हर स्थान पर हर समय उपलब्ध होना सम्भव नहीं है। इसके अलावा प्राकृतिक हिम मूल्य में उसका परिवहन करने से अधिक कम मूल्य देना पड़ता है पर कृत्रिम हिम का उत्पादन किया जा सकता है।

### हिम द्वारा प्रशीतन (Refrigeration by Ice)

ऊमारोघक कक्षों में या भवनो में फल तथा तरकारियों को हिमकणों के बीच में एक रूपता में सजाया जाय तो हिम कण उनसे ऊष्मा ग्रहण करेगा, फलस्वरूप फल तरकारियों का शीतलीकरण हो जायेगा। जल का हिमावस्था में रूपान्तरण करने के लिए  $32^{\circ}$  एफ. ( $0^{\circ}$  सी.) तापमान की आवश्यकता होती है। इसलिए  $32^{\circ}$  एफ. ताप पर पदार्थ को शीतलीकृत करने के लिए हिमों का प्रयोग किया जा सकता है। फलस्वरूप हिमकण जल में परिवर्तित हो जायेंगे, इस क्रिया के लिए जितनी ऊष्मा की आवश्यकता होती है, उसको ही द्रवण ऊष्मा (Heat of fusion) कहा जाता है। जहाँ  $32^{\circ}$  एफ. ( $0^{\circ}$  सी.) से नीचे प्रशीतन की आवश्यकता होती है वहाँ हिम के साथ लवण (नमक) का प्रयोग किया जाता है ताकि  $32^{\circ}$  एफ. ताप से ग्यून तापमान पर भी आहार का परिरक्षण किया जा सके।

### लवण हिमकण-मिश्रण (Brine-Ice Mixture)

आप भली-भाँति जानते हैं कि हिम कण का तापमान  $32^{\circ}$  एफ. है, परन्तु इसमें लवण मिलाया जावे तो, मिलाये गए लवण की मात्रा के अनुपात में मिश्रण का तापमान भी घटना या बढ़ना रहेगा। अधिक जानकारी के लिए निम्न सारणी की ओर आपका ध्यान आकषित किया जाता है :-

### सारणी संख्या 1

हिमकण लवण मिश्रण के अनुपात में उसमें उत्पन्न तापमान

क्रम संख्या	लवण मात्रा प्रतिशत में	मिश्रण का तापमान (एफ.)
1	0	$32^{\circ}$ एफ.
2	5	27 "
3	10	20 "
4	15	11 "
5	20	1.5 "
6	25	-10 "

उपर्युक्त सारणी के आधार पर मिश्रण बना कर उसके सम्पर्क में आहार को लाया जाय तो सारणी में बताये गए तापमान पर खाद्य पदार्थों का शीतलीकरण सम्भव है। कुल्फी (दूध, फलरस या अन्य किसी वस्तु से बनी हुई) की इसी विधि से जमाया जाता है। यदि आवश्यकता हो तो जैसे ही हिम कण पानी में रूपान्तरित हो जाता है, वैसे ही उसमें पुनः हिम कणों तथा लवण की मात्रा भी बढ़ाते रहना चाहिए। इस प्रकार के प्रयोग से आप चाहे जितने दिन तक एक आहार (फल-तरकारी) को शीतलीकृत रख सकते हैं।

### प्रशीतनीकृत वाहन (Refrigerated Car)

फल तथा तरकारी जैसे प्रीघनशील खाद्य पदार्थों को देश के एक कोने से दूसरे कोने तक ताजगी के साथ पहुंचाने के लिए आज कल विकसित तथा विकासशील देशों में प्रशीतनीकृत वाहन काम में लिए जाते हैं, जो उपर्युक्त विधि पर आधारित होते हैं, परन्तु फल-तरकारियों को वाहन में चढ़ाने के पहले, पूर्व-शीतलीकरण अथवा क्षेत्रीय ऊष्मा विमोचन (Removal of field heat) करवा कर वाहन में सजाया जाता है, लेकिन प्रशीतनीकृत वाहन में काम आने वाले हिम कणों का आकार 0.5 से 7.5 सेन्टीमीटर मोटाई का होना चाहिए तथा उसमें मिलाये जाने वाले लवण की मात्रा रखे जाने वाले पदार्थ के लिए चाहे गए तापमान के अनुसार मिलानी चाहिए। आज प्रशीतनीकृत वाहनों में कई परिवर्तन तथा परिष्कार किए जा चुके हैं।

### लवणघोल गुरुत्वीय प्रवाह विधि (Brine Gravitation Flow Method)

शीत गोदाम (Cold Storage) ऊष्मारोधक तथा चारों ओर से लवणवाही कुण्डलियाँ (Brine Coils) द्वारा जुड़ा हुआ होगा। इसके भीतर, उस वस्तु को रखा जाता है जिसका शीतलीकरण करना होता है। पदार्थ को व्यवस्थित करने के उपरान्त ही प्रवेश द्वार को बंद किया जाता है, जो खुद ही ऊष्मारोधक होता है। इस प्रकार के शीत गोदामों के भीतर हिम कण लवण मिश्रण वाली बाहिका को थोड़ी ऊँचाई पर रख दिया जाता है, जो स्वयं भी ऊष्मारोधक होती है। यह बाहिका कुण्डलियों द्वारा जुड़ी हुई होती है। लवण हिमकण मिश्रण का तापमान न्यून होने से कुण्डलियों द्वारा प्रवाहित होकर समूचे शीत गोदामों के चारों ओर पहुंच जाता है, जहाँ कुण्डलियाँ बिछायी हुई होती हैं। इसके फलस्वरूप कुण्डलियों के सम्पर्क में आने वाली गोदाम की भीतरी वायु ठण्डी हो जाती है, बदले में वायु से ऊष्मा प्राप्त कर कुण्डलियों में बहने वाले लवण हिमकण मिश्रण का तापमान बढ़ जाता है तथा मिश्रण उन्हीं कुण्डलियों द्वारा ही वापस बाहिका में पहुंच जाता है, जहाँ वह पुनः शीतल होकर पुनः शीतल गोदाम की कुण्डलियों में आवागमन करता रहता है। इस प्रकार से यहाँ की वायु ठण्डी होनी रहती है और इस प्रकार लवण हिमकण मिश्रण में चाहा गया न्यून तापमान प्राप्त होता रहता है। ध्यान रखें कि बाहिका में रखे हुए लवण-हिमकण-मिश्रण का अनुपात लगातार बनाये रखना चाहिए, अन्यथा शीत गोदामों के भीतर चाहा गया तापमान प्राप्त नहीं होगा, क्योंकि लवण हिमकण मिश्रण की न्यून तापमान अवस्था भंग हो जायेगी। इसको रोकने के लिए चाहे गए अनुपात में हिमलवण मिश्रण-बाहिका में पुनः भरते रहना चाहिए। इसी प्रकार शीत गोदामों के भीतर ही वायु ठण्डी हो जायेगी, उक्त ठण्डी वायु गोदामों के भीतर रखे हुए पदार्थ से ऊष्मा ग्रहण कर पुनः गर्म हो जायेगी। यह गर्म वायु पुनः लवण हिमकणवाही कुण्डलियों के सम्पर्क में आकर पुनः

ठण्डी हो जाती है। उपर्युक्त क्रिया के भावर्तन हेतु शीत गोदाम के भीतर रखे हुए पदार्थ चाहे गए तापमान पर, शीतल हो जाते हैं। फलस्वरूप अधिक दिन तक उनको विकृति से बचाया जा सकता है। क्योंकि फल तथा तरकारियों में पेड़-पौधों से प्रलग हानि के बावजूद भी जीवन क्रिया होती रहती है। जैसे—खासोच्छवास तथा पूर्ण विकसित फलों का पकाना। उनके बाद भी सड़न-गलन आदि क्रियाओं को बनाये रखने के लिए भी एक निश्चित तापमान की आवश्यकता होती है। भगर उस तापमान से न्यून तापमान पर उनका संचयन किया जाये तो उन्हें उपर्युक्त जीवन क्रियाओं से कुछ भ्रवधि के लिए और रोका जा सकता है ताकि उनमें किसी प्रकार का विकार नहीं होने पावे। उपर्युक्त क्रियाएँ सूक्ष्मजीवों द्वारा भी सम्पन्न हो सकती हैं, लेकिन वे भी न्यून तापमान पर क्रियाशील नहीं रहते। इन्हीं कारणों से फल तथा तरकारियों को न्यून तापमान पर रख कर परिरक्षण किया जाता है।

परन्तु उपर्युक्त विधि से बने शीत गोदामों में भद्रता अर्थात् नमी (Humidity) नहीं होनी चाहिए। इसके लिए गोदामों के एक कोने में कैल्सियम क्लोराइड (Calcium Chloride) रखा जाना चाहिए। यह रासायनिक गोदामों की भीतरी वायु को नमी को सोख लेता है, जिससे वहाँ शुष्कता उत्पन्न होती है। इस स्थिति को बनाये रखने के लिए समय-समय पर आवश्यकतानुसार कैल्सियम क्लोराइड को बदलते रहना चाहिए।

### शुष्क हिम विधि (Dry Ice Method)

अन्य पदार्थों की तरह कार्बनडाईऑक्साइड के भी तीन भिन्न-भिन्न रूप होते हैं। जैसे—गैस, द्रव, ठोस। जब कार्बनडाईऑक्साइड ठोस अवस्था प्राप्त करती है तब उसका तापमान द्रव्य या न्यून हो जाता है जो  $-40^{\circ}$  से  $-50^{\circ}$  एफ. ( $-40^{\circ}$  से  $-50^{\circ}$  F) तक होता है। इसलिए ठोस कार्बनडाईऑक्साइड को शुष्क-हिम कहा जाता है। शुष्क-हिम बहुत अधिक जीवनकारी होता है, इसलिए इसके सम्पर्क में आने वाले पदार्थ अति शीघ्र ठण्डे हो जाते हैं। परन्तु शुष्क-हिम पदार्थों के सीधे सम्पर्क में नहीं आना चाहिए। भगर शुष्क-हिम को छूने वाले व्यक्ति के नग्न हाथ उसको लग जायें तो त्वचा फट सकती है। इसी प्रकार फल-तरकारी भी शुष्क-हिम के सम्पर्क में आने से फट कर खराब हो जाते हैं। इसलिए शुष्क-हिम में चलाने वाले शीतल गोदामों में दो कक्ष होते हैं—एक छोटा, दूसरा बड़ा। दोनों आभासी दीवार से प्रलग-प्रलग किए गए होते हैं। इनसे छोटे कक्ष में शुष्क-हिम रखा रखा जाता है ताकि पदार्थों से सीधा सम्पर्क न हो सके।

454 ग्राम ठोस कार्बनडाईऑक्साइड गैस के वातावरण से (Carbon di-oxide atmosphere) 246.9 ब्रिटिश थर्मल यूनिट (ब्रिटिश ऊष्मा मात्रक का प्रशीतन) प्रशीतन उत्पन्न होती है, अर्थात् उस कार्बनडाईऑक्साइड गैस के वातावरण से—109.3 एफ. ताप प्राप्त हो जाना है। इसमें से 50 प्रतिशत कार्बनडाईऑक्साइड तथा बाकी 50 प्रतिशत वायु भी होगी तो उसमें में (शुष्क-हिम से)— $126^{\circ}$  एफ. ताप उपलब्ध होगा।

परन्तु इसी प्रकार शुष्क हिम से प्रशीतन करने के लिए जितने शुष्क-हिम की आवश्यकता होगी उसकी पहले ही गणना कर सुरक्षित रखना होगा। शुष्क-हिम को जिस कोष्ठ में रखा जाता है, उसके समीप दूसरे कोष्ठ में उन पदार्थों को व्यवस्थित किया जाता है,

जिनको शीतलीकरण की आवश्यकता होती है। इन दोनों में जब निरन्तर वायु का आवा-गमन होता रहता है तब वायु शुष्क हिम के सम्पर्क में ठण्डी हो जाती है और यह ठण्डी हवा वहाँ से पदार्थ की ओर प्रवाहित होकर, भारीपन के कारण शीत गोदामों के भीतर रखे हुए पदार्थों के (फल-तरकारी) सम्पर्क में आती है। फलस्वरूप उक्त पदार्थ से ऊष्मा शोषण कर पुनः हल्की हो जाती है, तदनुसार वायु वहाँ से हट कर शुष्क-हिम कोष्ठ की ओर चलती है। बदले से वहाँ में ठण्डी हवा उस स्थान को (जहाँ फल-तरकारियाँ रखी होती हैं) प्रवाहित होती हैं। इसी प्रकार शीत गोदाम तथा उसके भीतर के पदार्थ का तापमान न्यून या शून्य हो जाता है। यह क्रिया चाही गयी तापमात्रा तक होती रहती है। फलस्वरूप शीत गोदामों के भीतर रखी हुई फल-तरकारियाँ जिस अवस्था में रख दी जाती हैं उसी अवस्था में अधिक दिनों तक बिना विकृति के परिरक्षित रखी जा सकती हैं। प्रगर उसके भीतर बराबर वायु संचार न रहे या पर्याप्त शुष्क-हिम निरन्तर उपलब्ध न कराया जावे तो विकृतीकरण होगा, अन्वया नहीं।

### शुष्क हिम-करणों द्वारा प्रशीतनीकृत वाहन (Refrigerated Cars with Dry Ice)

प्रशीतनीकृत वाहन को भी फल-तरकारियों का परिवहन करने के लिए काम में लिया जाता है। यह वाहन ऊष्मारोधक होते हुए भी, इसमें थर्मोस्टैटिक (Thermostatic) उपकरण लगा हुआ होता है। अतः वाहन के भीतरी तापमान को आवश्यकतानुसार नियंत्रित किया जा सकता है। अर्थात् तापमान बढ़ाना हो या घटाना हो तो इस उपकरण द्वारा सम्भव कराया जा सकता है। साधारणतया उपर्युक्त वाहन में—20° एफ० (माइनस 20 डिग्री एफ०) का ही प्रयोग किया जाता है। लेकिन अधिकतर इस प्रकार के वाहन को हिमीकृत उत्पाद (Frozen Products) का परिवहन करने के लिए ही काम में लेते हैं। इसलिए यह वाहन आम तौर पर विकसित देशों में ही काम में लिया जाता है। इसी प्रकार प्रशीतन का आविष्कार उच्च दर्जे के रोगको (इन्फ्लुएन्ज़ा) के आविष्कार के लिए प्रेरणा देता रहा है।

### सिलिका जेल द्वारा प्रशीतन (Refrigeration by Silica-gel)

सोडियम सिलिकेट (Sodium Silicate) की अम्लीय अभिक्रिया करा दी जाय तो सिलिका जेल उत्पन्न हो जायेगा। यह पदार्थ कुछ विशेष धातुओं तथा जल-वाष्पों का अवशोषण (Absorb) करने की क्षमता रखता है। इसके प्रयोग में वाहनों का प्रशीतन किया जा सकता है, ताकि बीघ्रनाशी आहार को यथाशीघ्र ताजगी की अवस्था में दूर के उपभोक्ताओं तक पहुँचाया जा सके।

इस प्रकार प्रशीतनीकृत वाहनों में सल्फरडाई आॅक्साइड को प्रशीतक (Refrigerant) के रूप में काम में लिया जाता है। इस गैस को घनिकरण में व्यवस्थित नलों में विकसित होने दिया जाता है, जो वाहनों की लम्बाई में स्थापित किया होता है। यह नल वाहनों की भीतरी छत के माथ लगे हुए होते हैं तथा उसके नीचे ट्रांसिफार्म (Condenser) लगी हुई होती है जो नलों में से टपकने वाली द्रवणीकृत (Condensed) बूंदों को जमा कर सके। सल्फरडाई आॅक्साइड का द्रवणीकरण के लिए वायु शीतलीकृत द्रवणीय प्रणाली काम में

ली जाती है जो वाहन की ऊपरी छत पर लगी हुई होती है। इन्हें धूप और सूर्य-किरणों से बचाये रखना होता है। वाहनों के आगे तथा पीछे अवशोषक (Absorb) भी दो भागों में लगे हुए होते हैं। ये नलियाँ, वाहन को अग्नि-वाघात्रों से बचाने के लिए रोधीकृत (Insulated) होती हैं। सिलिका जेल गैस को, विमोचन करने के लिए गैस बनर काम में लिया जाता है। इसके लिए काम आने वाली गैस, वाहनों के फर्श के नीचे स्थापित टंकियों में से वितरित की जाती हैं। इन दोनों के संयुक्त प्रयोग से अवशोषकों के कारण वाहनों में लगातार प्रशीतन क्रिया होती रहती है। सल्फरडाई आक्साइड की क्रियाशक्तिहीन होते ही सिलिका जेल शक्तिशाली हो जाती है। इसी प्रकार सिलिका जेल शक्तिहीन होते ही सल्फरडाई आक्साइड शक्तिशाली बन जाती है। इसी प्रकार एक के बाद एक को शक्ति प्राप्त होने के कारण प्रशीतन क्रिया निरन्तर होती रहती है। फलस्वरूप वाहनों को बार-बार प्रशीतनीकरण के वजाय ऊष्मीकरण की ही आवश्यकता होती है ताकि प्रशीतन लगातार चलू रहे। ऐसे प्रशीतनीकृत वाहनों में जगह की बचत होती है। यह एक विशेषता है।

## (2) कृत्रिम अथवा यांत्रिक प्रशीतन

### (Artificial or Mechanical Refrigeration)

प्रति शीघ्र वाष्पशील पदार्थ अपने सम्पर्क में आने वाले अधिक तापमानीय आहार या वस्तु से ताप शोषण कर वाष्परूप धारण कर लेते हैं। इसी प्रकार की ऊष्मा को वाष्पसंगुप्त ऊष्मा (Latent heat of Vapourisation) कहा जाता है।

एक गोल वाहिका (Cylindrical container) में रखे हुए द्रव्य अमोनिया को कुण्डलियों द्वारा जोड़ा जाय तथा उन कुण्डलियों के अधिकांश भाग को अन्य वाहिका में स्थापित किया जावे, चाहे कुण्डलियाँ वाहिका के केन्द्र में हो या किनारे पर स्थापित हो। अब जिम फल या तरकारी को ठण्डा करना हो, उन्हें वाहिका के चारों तरफ या केन्द्र स्थान पर (कुण्डलियों की स्थिति के विपरीत) व्यवस्थित किया जाये तथा उस वाहिका को ऊष्मारोधक अवस्था प्रदान की जाये तो फल या तरकारी ठण्डी हो जायेगी। द्रव्य अमोनिया गोल वाहिका में से कुण्डलियों की तरफ प्रवाहित होने लगता है, फलस्वरूप फल-तरकारी रखी हुई वाहिका के अन्दर की कुण्डलियों में पहुँच कर उन्हें ठण्डा कर देता है। इस प्रकार शीतलीकृत कुण्डलियाँ उसके निकट सम्पर्क में आने वाली वायु को ठंडा कर देती हैं, उस वायु के सम्पर्क में आने वाली फल-तरकारियों से ऊष्मा शोषण कर उन्हें शीतल किया जाता है। इसी प्रकार वापस गर्म हुई वायु कुण्डलियों को गर्म करने की वजह से अमोनिया गैस बन कर वहाँ से हट जाती है। बदले में अमोनिया द्रव्य उस स्थान को पुनः आकर क्रिया चालू रखता है। इसी प्रकार वाहिका के भीतर रखे हुए फल, तरकारी या अन्य पदार्थ शीतलीकृत हो जाते हैं। यह क्रिया भाप चाहे गैस न्यून तापमान में जितने समय के लिए चाहिए सम्भव करा सकते हैं, लेकिन अमोनिया सम्पूर्ण रूप से गैस बन जाने के बाद यह क्रिया स्वयमेव बन्द हो जायेगी। इसलिए पुनः अमोनिया को भरते रहना चाहिए, लेकिन इस प्रकार अमोनिया भरते रहना सम्भव भी नहीं है और इसमें शीतलीकरण का खर्च भी बढ़ जाता है। इस कमी को दूर करने के लिए ही यांत्रिक प्रशीतन का आविष्कार हुआ था। प्रशीतन अभियांत्रिकी के सम्पूर्ण अध्ययन के लिए डा. ए. एम. माइकेल द्वारा लिखित एंथ्रीकलचर इंजीनियरिंग पर या अन्य कोई ग्रन्थ का अध्ययन अपेक्षित है।

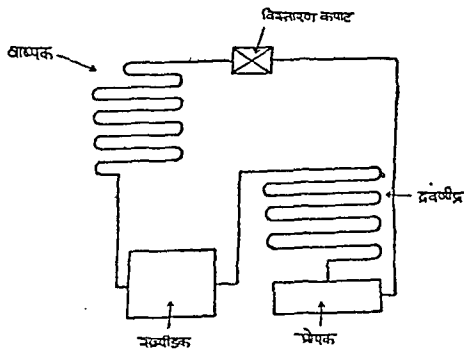


## विभिन्न यान्त्रिक प्रशीतन विधियाँ

## (Artificial or Mechanical Refrigeration)

यांत्रिक प्रशीतन में तीन प्रामाणिक प्रणालियाँ जुड़ी हुई हैं वे निम्न प्रकार हैं :—  
(1) संपीड़न (Compression), (2) अवशोषण (Absorption) तथा (3) वायु (Air) प्रणाली ।

संपीड़न प्रणाली में संपीड़क (Compressed) गैस को या वाष्प को, वाष्पक से निकाल कर उसको संपीड़ित कर द्रवणीन्द्र (Condenser) की कुण्डलियों में भेज दिया जाता है । द्रवणीन्द्र में वाष्प अधिक दबाव पैदा करने के कारण उसका क्वथनांक (Boiling Point) बहुत अधिक हो जाता है, फलस्वरूप अधिक क्वथनांक वाली वाष्प को धारावाहिक जल वर्षा प्रयोग द्वारा या वायु के सहारे ठण्डा किया जाता है ताकि वह गैस द्रव बन सके । संपीड़ित तथा शीतलीकृत वाष्प का प्रसारण परिवर्तक वाल्व (Valve) द्वारा वाष्पक में पहुँचता है । संपीड़ित वाष्प या गैस लघुकरणीय दबाव के कारण फँलता है, इस क्रियाकाल में वह आस-पास से ऊष्मा का शोषण करता है । इस प्रकार आवर्तनीय संपीड़न, द्रवणी-कारण प्रसारण तथा वाष्पीकरण चलता रहा है । इसमें प्रशीतक के रूप में अमोनिया काम में लिया जाता है । इस प्रकार से शीत गोदाम में प्रशीतन्य आदि काम करते हैं । अमोनिया के अलावा अन्य प्रशीतक भी काम में लिए जाते हैं । अमोनिया प्रशीतन प्रणाली का एक रेखाचित्र नीचे अंकित किया जा रहा है जिसकी ओर अपना ध्यान आकर्षित है (चित्र संख्या-16) ।



अमोनिया प्रशीतन प्रणाली का रेखाचित्र

## विविध प्रशीतक (Refrigerants)

आपको भली-भांति मालूम है कि जो वस्तु अन्य पदार्थों के सम्पर्क में आने से ऊष्मा-शोषण कर लेती है, उन्हें ही प्रशीतक कहते हैं। इस प्रकार के गुणायुक्त पदार्थ हैं—शीतजल, प्राकृतिक हिम (Snow), कृत्रिम हिम (Ice), शुष्क हिम आदि। तथा दूसरे अमोनिया, मिथाइल क्लोराइड (Methyle Chloride), इथिल क्लोराइड (Ethyle Chloride), बूटेन (Butane), ऐसोबूटेन (Isobutane), कार्बनवाइ सल्फाइड (Carbonbi Sulphide), क्लोरोफॉर्म (Chloroform), इथेन (Ethane), ईथर (Ether), प्रोपेन (Propane), इत्यादि। इन्हें दहन-विस्फोटक (Explosive) सहायक कहा जाता है। इनमें कुछ दहन विस्फोटक भी होते हैं। वे हैं—सल्फरडाई आक्साइड, कार्बनडाई आक्साइड, डाईक्लोरो-डाईक्लोरो-मिथेन (Dichloro-difloro-methene), मिथिलिन क्लोराइड (Methylene Chloride), कार्बनटेट्रा क्लोराइड (Carbon tetra Chloride), ट्रेलिन (Treline), नाईट्रस-आक्साइड (Nitrous oxide) आदि। उपर्युक्त प्रशीतकों में उपयुक्त अल्प क्वथनांक प्रशीतक होता है। द्रवणीन्द्र में इन प्रशीतकों की गैस तथा वाष्प को वायुमण्डल के दबाव से कम दबाव वाला होना आवश्यक है, अन्यथा दबाव बढ़ने से वायु तथा आद्रता प्रशीतन्त्रों में प्रवेश कर जायेगी, तत्परचात् अनुरक्षण, मरम्मत (Maintenance) आदि का खर्चा भी बढ़ जायेगा। अतः उपरोक्त प्रशीतकों में वाष्पणायुक्त ऊष्मा तो अधिक होनी ही चाहिए। अन्यथा एक ही मात्रा में प्रत्येक प्रशीतक को लें तो यह सिद्ध होगा कि कौनसा प्रशीतक सबसे अधिक प्रशीतन शक्ति प्रदान करता है। उसी प्रशीतक का प्रयोग करना अधिक लाभदायक होगा। इसके अतिरिक्त प्रशीतक गैस जल के द्वारा द्रवणीकृत होने वाला भी होना चाहिए। बार-बार प्रयोग में लाने योग्य प्रशीतक भी होना उचित होगा, अन्यथा प्रशीतन अधिक खर्चीला हो जाएगा। साथ ही प्रशीतक विरैला हो तो वाहिकाओं तथा कुण्डलियों में किसी प्रकार रिसना नहीं चाहिए। यदि रिसने लग जाय तो उसको सूचित करने योग्य गन्ध भी निकलनी चाहिए। उपर्युक्त सभी गुणों को चाहते हुए, देखा जाए तो अमोनिया सर्वश्रेष्ठ प्रशीतक सिद्ध होता है क्योंकि इसमें निम्न गुण पाये जाते हैं :—

- (1) साधारण दबाव पर इसका क्वथनांक —28° एफ. (माइनस), है इसलिए दबाव रहितावस्था में -28° एफ. ताप प्राप्त हो जायेगा।
- (2) इसके अलावा इससे अन्य प्रशीतकों से अधिक वाष्पन गुप्त ऊष्मा (588.8 ब्रिटिश थर्मल यूनिट) भी प्राप्त होती है।
- (3) 85° एफ. पर इसका निषेध (Absolute) दाब हर एक वर्ग इंच पर 166.4 पाउंड होता है।
- (4) एक सीमित परिमाण में इसका भार अधिक होता है तथा जल में विलेय भी है।
- (5) गन्धक बत्ती (Sulphur Candles) अमोनिया के निःसरण अभिज्ञापक (Detector) का कार्य भी करती है।

लेडिन पीतल, ताँब्र, इस्पात आदि से बनी वाहिकाओं में अमोनिया अभिक्रियाशील होता है, जबकि इस्पात पर उतना अभिक्रियाशील नहीं होता जितना पीतल तथा ताँब्र पर। इसलिए इसके लिए एलुमिनियम कुण्डलियाँ काम में ली जाती हैं। लेकिन यहाँ शुद्ध अमोनिया ही काम में लेना चाहिए।

### शीत गोदामों का तापमाप (Cold-storage Temperature)

फल-तरकारियाँ जीवित पदार्थ हैं तथा शीघ्रनाशी भी। क्योंकि श्वसन उपापचय क्रिया आदि से ऊर्जा या ऊष्मा विसर्जित करते हैं, अगर गोदामों में  $100^{\circ}$  एफ तक ताप बढ़ जाता है तो वे शीघ्र पक जाएँगे, वणंभेद हो जाएगा तथा इनमें विकृति प्रारम्भ हो सकती है। इनसे बचाने के लिए गोदामों के तापमान को औचित्य के साथ स्थिर रखना चाहिए। इस तापमान में  $2^{\circ}$  या  $3^{\circ}$  एफ. ताप ऊपर-नीचे हो जाए तो कोई विशेष प्रभाव फल-तरकारियों पर नहीं पड़ेगा। इसके अतिरिक्त गोदामों के सम्पूर्ण भागों में समान तापमान होना भी आवश्यक है। अगर ऐसा नहीं हो तो गोदामों के अन्दर विभिन्न स्थानों में भिन्न-भिन्न तापमान होगा, फलस्वरूप एक कोने में रखे गए फल पकने लगते हैं जहाँ तापमान अधिक होता है तथा दूसरे कोने में जहाँ कम तापमान होगा वहाँ नहीं पकेंगे। इस प्रकार से जब गोदामों में से फलों को निकाला जायेगा तब कुछ सड़े-गले, कुछ पके, कुछ अपपके, कुछ कच्चे प्राप्त होंगे। तापमान को रोकने तथा स्थिर रखने के लिए विभिन्न उपाय हैं, जैसे—रोधन, समुचित-प्रशीतनीकरण, प्रशीतक कुण्डली तथा भवन तापमान का कम अन्तर रखना, सारंगी संख्या 4 में दिये गए तान-स्तरो के अनुसार हर फल को उचित मात्रा में ऊष्मा पर रखा जाना। इन उपायों से उच्चतम समय तक फल गोदामों में परिरक्षित रह सकते हैं। इसके साथ ही उचित स्थान पर “ताप-स्थायी” ( $1\frac{1}{2}$  मीटर ऊँचाई) लगाया जाना चाहिए। भीतर की छत तथा फर्श के तापमान का निरीक्षण करते रहना चाहिए ताकि वहाँ कोई विशेष ताप-अन्तर न हो पाए। उत्पादों का तापमान उसके पैकिंग से या भारी बाहिकाओं में से ही लेना चाहिए। इसके लिए माननीकृत थर्मामीटर का ही उपयोग करना चाहिए, तथा गोदामों के भिन्न-भिन्न स्थानों से ताप का नाप लेना आवश्यक है। ताजा उत्पादों से तापमान नापने के लिए काच या धातु से निर्मित थर्मामीटर ही काम में लेना चाहिए। जहाँ-जहाँ गोदामों का भीतरी तापमान लेना कठिन है वहाँ का तापमान लेने के लिए ऐसे भी थर्मामीटर मिलते हैं जो दूर से ही तापमान नाप लेते हैं। इस प्रकार के थर्मामीटर को थर्मोकोपुल्स प्रथवा इलेक्ट्रिकल रेजिस्टेंस थर्मामीटर (ताप-वैद्युत-युग्म तापमापी) कहा जाता है।

### पूर्व-शीतलीकरण (Pre-Cooling)

फल-तरकारियों को एकत्र करते ही परिवहन या गोदामों में संचयन करने से पूर्व उन्हें ठण्डा किया जाता है, ताकि उत्पादों की ऊष्मा का कुछ अंश विसर्जित हो सके। इस क्रिया द्वारा उतर दो को अधिक दिनों तक सुरक्षित रखा जा सकता है। इस क्रिया को ही पूर्व शीतलीकरण कहा जाता है।

### क्षेत्रीय ऊष्मा या संवेद्य ऊष्मा (Field Heat or Sensible Heat)

फल-तरकारियों को जिस ताप में रखा जाना है उस ताप में पहुँचाकर ही उपयुक्त शीघ्रनाशी पदार्थों को शीतगोदामों में रखा जाता है। इसके लिए कितनी मात्रा में ऊष्मा विसर्जन करना है, यह हर एक पदार्थ की प्रापेक्षिक ऊष्मा, प्रारम्भ ताप तथा अन्तिम ताप की अन्तर संख्या से गणन करने से जो संख्या प्राप्त होगी, वही होगी विसर्जनीय ऊष्मा। अर्थात् सब की प्रापेक्षिक ऊष्मा 0.88, प्रारम्भ ताप  $62^{\circ}$  एफ. तथा अन्तिम (जाहे गए)

ताप 32° एफ कुल सेव 2000 पीड हो तो 52,800 मिलेगा तथा इस ऊष्मा को क्षेत्रीय ऊष्मा कहा जाता है। इसको संवेद्य ऊष्मा भी कह सकते हैं। यह ताप जितना शीघ्र फलों से बाहर विसर्जित कराया जायेगा, उतने ही अधिक दिनों तक फल परिरक्षित रहेंगे।

### जैव ऊष्मा (Vital Heat)

पूर्व शीतलीकरण विधि से फलों का शीतलीकरण होने पर भी वे अपनी श्वसन क्रिया चालू रखते हैं, चाहे उसका श्वसन-क्रम कम ही ब्यो न हो। इस श्वसन क्रिया द्वारा उत्पादित ऊष्मा को जैव ऊष्मा कहा जाता है। यह ऊष्मा भी प्रशीतन तथा प्रशीतन भवनों में तापमान को बढ़ाती है। इसके अलावा प्रशीतन तथा प्रशीतन या शीतगोदामों को बार-बार खोलने, मोटर आदि यन्त्रों से निकलने वाली ऊष्मा से तथा भीतर चलने वाले विद्युत् लट्टू (बदय) से विसर्जित ऊष्मा आदि से भी शीतगोदामों का भीतरी तापमान अपेक्षित तापमान से अधिक हो जाता है। उपर्युक्त सभी कारणों से सम्पूर्ण ऊष्मा भार (टोटल हीट लोड) बढ़ जाता है। इसलिए प्रशीतन-भार गणना के समय इन बातों का ध्यान रखना आवश्यक है।

### पूर्व शीतलीकरण का महत्व (Importance of Pre-Cooling)

क्षेत्रीय ऊष्मा को बिना विसर्जित किए ही फल-तरकारियों को शीत गोदामों में रखा जाय तो उसमें से विसर्जित ऊष्मा से फल-तरकारियों का अतिशीघ्र विकृतीकरण होने लगता है। फलों को तोड़ते ही यथाशीघ्र एकत्रिन कर, पूर्व, शीतलीकरण कर, शीतगोदामों में रखा जाय तो उतने ही अधिक दिन तक वे परिरक्षित रहेंगे।

यह क्रिया पूर्व अघ्यायो में वर्णित जल, वायु, हिम तथा उसके मिश्रण आदि द्वारा सम्पन्न की जा सकती है। इसके लिए फलों के रचना गुणों तथा स्वभाव के अनुसार 30 मिनट से 24 घंटे तक इस क्रिया के लिए (पूर्व, शीतलीकरण) विधेयक बनाया जा सकता है।

मचयन के लिए जो पूर्व शीतलीकरण क्रिया की जाती है उसके लिए विशेष सुविधाएँ तथा उपकरणों की आवश्यकता होती है। यह क्रिया विभिन्न रीतियों से की जा सकती है। लेकिन यथाशीघ्र फल-तरकारियों से ऊष्मा का निष्कासन अवश्य होना चाहिए। शीतलीकरण क्रम चार कारकों पर निर्भर है, वे हैं—(1) फल या तरकारी प्रशीतक माध्यम कैसे स्वीकृत करता है, (2) प्रशीतक माध्यम तथा फल-तरकारियों के तापमान का अन्तर, (3) प्रशीतक का वेग तथा (4) शीतलीकरण माध्यम आदि।

### अर्द्ध शीतलीकरण समय (Half Cooling Times)

फल-तरकारियों में पाये जाने वाले तापमान को घाटा कम करने के लिए जितना समय चाहिए, उस समय को अर्द्ध शीतलीकरण समय कहा जाता है। सैद्धान्तिक रूप में यह प्रारम्भिक तापमान होता है जो शीतलीकरण अवधि में प्रायः एक रूप में रहता है। अब हमारे लिए विभिन्न शीतलीकरण विधियों का अध्ययन करना आवश्यक होगा।

शीत वायु से:—एकत्र फल-तरकारियों को उचित स्थान पर यथाशीघ्र पहुँचाकर वहाँ फैला देना चाहिए ताकि उस पर शीतल वायु लगती रहे और क्षेत्रीय ऊष्मा विसर्जित कराई जा सके। यह क्रिया परिवहन के समय मालगाड़ियों तथा ट्रकों में भी की जा सकती है। फलरवहण फल-तरकारियों को उपभोक्ताओं के केन्द्र में स्थित शीतगोदामों में शीघ्र रखा

जा सके। इसके परिवहन तथा पूर्व शीतलीकरण साप-साथ सम्पन्न होगा। फलस्वरूप समय की बचत भी होगी। लेकिन यह ध्यान रखना आवश्यक है कि परिवहन के समय प्रत्येक फल-तरकारी को ऐसी स्थिति में सजाना चाहिए, जिसमें उन्हें ठंडी हवा लग सके।

### हिम टिकियों द्वारा (With Ice Cubes)

फल-तरकारियों को पैकिंग करते समय हिम की टिकियाँ भी बीच-बीच में रख दी जाती हैं या फलों के चारों तरफ लगा दी जाती हैं, ताकि उसमें से क्षेत्रीय ऊष्मा निकाली जा सके। हरे शाकों के परिवहन के समय शाक के शीर्ष पर या बीच-बीच में हिम-टिकियाँ रखी जाती हैं, जबकि कन्दवर्गीय शाकों जैसे—मूली, गाजर आदि के शीर्ष पर बर्फ रखी जाती है।

### जल द्वारा

32° एफ तापमान के जल में फल-तरकारियों को डुबोकर या तराकर पूर्व-शीतलीकरण किया जा सकता है। यह एक आम तरीका है, जो साधारणतया घरों में भी किया जाता है। लेकिन इस विधि के लिए शीतजल निरन्तर प्रवाहित कराते रहना चाहिए तथा एक बार प्रयोग में लिया हुआ जल पुनः काम में नहीं लेना चाहिए, भ्रम्यथा सड़न-गलन के कारक सूक्ष्मजीवों की संख्या उस जल में बढ़ती जायेगी, फलस्वरूप फल-तरकारियों का विकृतीकरण हो जायेगा। मुट्टा, सदाभरी, गाजर, मूली, आड़ू आदि का उपयुक्त क्रिया से शीतलीकरण किया जा सकता है। ऊष्मानमान के कम या ज्यादा के आधार पर पूर्व शीतलीकरण के समय में भी भ्रन्तर हो सकता है।

### निर्वात (रिक्त) विधि (Vacuum Method) द्वारा शीतलीकरण

इस क्रिया में पूर्व शीतलीकरणीय वस्तुओं को इस्पात से बने एक भीमाकार कोष्ठ में रखा जाकर उसको समुद्रित किया जाता है। फिर उस कोष्ठ का भीतरी दबाव, यांत्रिक नियन्त्रण द्वारा कम कर दिया जाता है, तब वहाँ वाष्पीकरण धारम्भ होता है तथा यह क्रिया पारे (मर्करी) में 4.6 मिलीमीटर पहुँचने तक जारी रखते हैं। यह दाब निरन्तर चालू रहे तो उसके भीतर रखे हुए फल या तरकारी का तापमान 32° एफ पहुँच जायेगा। इस प्रक्रिया से 1.5 से 4.7 प्रतिशत जल वाष्पीकृत हो जाता है मगर यह वस्तुओं के सम्पूर्ण क्षेत्र में, समान रूप से वाष्पीकृत हो जाने के कारण फल या तरकारी सूखित नहीं होगे। इसके अलावा हर एक 10° एफ. तापमान की कमी पर 1 प्रतिशत भार जरूर नष्ट हो जाता है। इस कमी को दूर करने हेतु फल-तरकारियों को उपयुक्त क्रिया के पूर्व ही जल छिड़काकर रखते हैं, ताकि यन्त्र में रखने से नष्ट न हो सके।

कृषि उत्पादों की उपयुक्त पूर्व शीतलीकरण विधि 1948 में केनीफोनिया में की गई थी। वहाँ आज यह क्रिया अधिक प्रचलित है। प्लगोभी, हरा मटर, मूली, मुट्टा आदि का पूर्व शीतलीकरण किया जा सकता है। ध्यान रखें, उपयुक्त किसी भी विधि में शीतलीकरण करें, लेकिन फल-तरकारियों का तुरन्त भीतगोशामों में रखा जाना प्रति आवश्यक है।

### वायु परिसंचरण (Air Circulation)

शीतल गोदामों के सम्पूर्ण क्षेत्र तापमान को सन्तुलित रखने के लिए वायु परिसंचरण वहाँ आवश्यक है, क्योंकि एक तरफ से वायु जब प्रवेश करती है, तब वायु शीतल होती है। मगर शीतगोदामों में रखी हुई वस्तुओं (फल-तरकारी) के सम्पर्क में आकर जब वायु भागो बढ़ती है तो उसमें पदार्थ से शोषण की हुई ऊष्मा शामिल हो जाती है। फलस्वरूप ताप बढ़ जाने के कारण वायु में शीतलता कम हो जाती है। इसलिए जिस स्थान से वायु गोदामों से बाहर निकलती है उसके आस-पास गोदामों में रखे हुए पदार्थ से वायु उतनी ऊष्मा शोषण नहीं कर पाती, जितनी गोदामों के भीतर प्रवेश करते ही ग्रहण करती है। इस कमी को दूर करने के लिए गोदामों के बीच से शीतल वायु प्रवेश कराकर चारों ओर दीवारों की तरफ तथा वहाँ से नीचे से होते हुए पदार्थों के चारों ओर घुमती हुई संचरित करवाई जाती है। इस प्रकार ऊष्मा ग्रहण करती हुई वायु को पुनः गोदामों के बीच से ही बाहर निकाल दिया जाता है।

यदि फल-तरकारियों की क्षेत्रीय ऊष्मा निकाली गई है, तो उस वस्तु के लिए प्रापेक्षित वायु वेग (6000 वर्ग फीट प्रति मिनट के अनुपात में) की आवश्यकता नहीं होगी, किन्तु गोदामों में फिर 50-75 रेखीय पट्टि के अनुपात से वायु संचार आवश्यकता होगी तथा यह वायु सारे शीतल गोदाम में सन्तुलित रूप से संचारित करते रहना चाहिए। इससे आर्द्रता-नियन्त्रण भी सम्भव होगा। अगर वायु परिसंचरण का वेग दुगुना कर दिया जाये तो गोदामों में रखे हुए फल-तरकारियों में से 1/3 भाग आर्द्रता नष्ट हो जायेगी। मगर गोदामों की आर्द्रता इसमें रखे गए पदार्थों में पाये जाने वाले जलाशय से कम होती है तो वहाँ शुष्कता उत्पन्न होगी। फलस्वरूप फल-तरकारी का निर्जलीकरण हो जायेगा, क्योंकि वायु गोदाम में रखे हुए पदार्थों (फल-तरकारी) से नमी प्राप्त कर लेगी। इसलिए गोदामों के भीतर रखे हुए पदार्थों की जल-धारिता के अनुपात में गोदामों के भीतर की वायु में भी आर्द्रता होनी चाहिए, अन्यथा फल-तरकारियाँ भ्रस्र जायेगी।

### शीत गोदामों में पैकेजों का अन्तरालन

#### (Package Spacing in Cold Storage)

शीत गोदामों के लिए फल तरकारियों को किस प्रकार बाहिकाओं में भरना चाहिए तथा उनको किस विधि से सजाना चाहिए ये बातें शीतगोदामीकरण में बहुत महत्व रखती हैं। इन बातों का ध्यान रखने पर ही शीतलीकरण क्रिया सुचारु रूप से फल तरकारियों में (प्रत्येक पदार्थों की तरह) हो सकेगी। अव्यवस्थित रूप से भरने से गोदामों में वायु परिसंचरण प्रसाम्नी चाहे कितनी ही सुव्यवस्थित क्यों न हो, उपयोग शून्य होगी। भिन्न-भिन्न अन्तराल से वायु का प्रवाह समान रूप से न रह कर खंडित होकर प्रवाहित होने लगता है, फलस्वरूप गोदामों में शुष्क वायु खण्ड उत्पन्न होगा। इससे फल तरकारियाँ कहीं शीतलीकृत हो जाती हैं तो कहीं नहीं हो पाती। फलस्वरूप फल तरकारियाँ कहीं पकी हुई मिलती हैं तो कहीं विकृत रूप में। कहने का तात्पर्य यह है कि शीतल गोदामों में परिरक्षण अपूर्ण रहेगा। इससे आपको यह ज्ञात हो गया होगा कि शीत गोदामों में पदार्थों को रखते समय हर एक पैकेट दूसरे पैकेट से निश्चित अन्तराल पर होना चाहिए।

फिर भी यह आम तौर पर कहना कठिन है कि एक ही वस्तु या वस्तुओं को भिन्न-भिन्न परिमाणों की वाहिकाओं में भर कर रखा जावे तो अन्तराल कितना होना चाहिए। अगर एक ही पदार्थ समान परिमाण की वाहिकाओं में भरकर हमेशा रखा जाता है तो परस्पर रेखाएँ दी जा सकती हैं, ताकि अन्तराल का सकेत मिल सके। फिर भी सेबों की पेटियों के लिए 5 से 75 से० मी० (2 से 3 इन्च) अन्तराल की आवश्यकता होती है, ताकि वायु संचालन पंक्तियों के साथ-साथ हो सके तथा चारों ओर की दीवारों से करीब 10 से 20 से० मी० (4 से 8 इन्च) अन्तराल भी आवश्यक रूप से देना चाहिए, ताकि शीतलवायु प्रत्येक पैकेट के चारों ओर पहुंच सके। साथ ही यह भी देवना चाहिए कि भीतरी छत तथा फर्श पर से भी वायु संचालन हो सके। इसके लिए फल-तरकारी वाहिकाओं को फर्श से थोड़ा ऊँचा तथा भीतरी छत से थोड़ा नीचे रखना प्रति आवश्यक है। पंक्तियों की आपसी दूरी 10 से 15 से मी (4 से 6 इन्च) रखनी चाहिए। उपर्युक्त विधि की मफलता के लिए सेबों को पेटियों तथा कागज के डिब्बों में सजा-सजा कर पंक्ति कर शीत-गोदामों में निर्धारित अन्तराल से रखा जाता है।

इस सम्बन्ध में अधिक जानकारी जैसे अम्बार (वट्टा) लगाने की विधियाँ, विभिन्न वाहिकाओं का अन्तराल, वायु परिसंचरण आदि के लिए रिफ्रिजरेशन एण्ड कोल्डस्टोरेज सम्बन्धी ग्रन्थों का अध्ययन करें।

### आपेक्षिक आर्द्रता (Relative Humidity)

वायु में पाई जाने वाली नमी को आपेक्षिक आर्द्रता के नाम से जाना जाता है, जो प्रतिशत में नापी जाती है। 80 प्रतिशत आपेक्षिक आर्द्रता का अर्थ है, एक सीमित तापमान पर निश्चित स्थान की वायु में 80 प्रतिशत नमी वाष्पीय रूप में है। वायु की जलधारण-शक्ति तापमान की वृद्धि में अधिक तथा तापमान की कमी में न्यून होगी। कहने का तात्पर्य यह है कि 70° एफ० पर 90 प्रतिशत आपेक्षिक आर्द्रता होगी, तो उसी वायु को अगर 32° एफ० पर लाया जाय तो आर्द्रता कम होगी।

इसी प्रकार शीत-गोदामों में पाई जाने वाली आर्द्रता भी, उसके भीतर रखे हुए फल तरकारियों तथा उसके परिरक्षण गुणों में भी प्रभाव डालती है। अगर फलों के लिए निर्धारित आर्द्रता शीतल गोदामों में नहीं पाई गई तो, आहार खराब हो सकते हैं। शीतल-गोदामों में आवश्यक आर्द्रता (फल तरकारियों के लिए) सारणी मस्य 4 में उल्लेखित है। अगर आर्द्रता कम हो जाय तो फल तरकारियों में नमी शोषण करेगी, फलम्बरूप निर्जनीकरण से फल तरकारियाँ मुर्झाने लगती हैं। इसके विपरीत आर्द्रता आवश्यकता से अधिक हो जाय तो वे सड़ने-गलने लगती हैं। इसके प्रत्या 100 प्रतिशत आर्द्रता हो जाय तो गोदामों के भीतर पानी टपकने लगता है, तथा शीत भवनों की भीतरी छत तथा दीवारों, फल-तरकारियों पर फफूँदी लगने की भी पूरी सम्भावना रहती है।

नमी नियन्त्रण के लिए आज कल घाघुनि क उपकरणों का भी प्रयोग किया जाता है जैसे :—साइकोमीटर (Psychrometer)। घतः तापमान में उपरोक्त वर्णानुसार आर्द्रता बनाई रखनी चाहिए।

शीतल गोदामों की वायु में समुचित आपेक्षिक आर्द्रता उपलब्ध कराने के लिए, उच्च कोटि के रोपकों का प्रयोग करना चाहिए ताकि शीतलना बाहर न निगल सके।

शीतल-गोदामों की वायु में आवश्यकानुसार घाट्रता बनाये रखने के लिए उच्च कोटि के रोषकों, गोदामों की भीतरी शीतलता बनाये रखने के लिए लीक (रिसना) रोषक तथा अधिकाधिक शीतलकारी मतह प्रदान करना आदि बहुत आवश्यक है, ताकि गोदामों के भीतर रखी हुई फल तरकारियों में वाछित तापमान और प्रशीतक के तापमान के बीच में कम अन्तर रह सके ।

अगर रिफ्रिजरेटिंग (Refrigerating) मतह का  $30^{\circ}$  एफ० पर शीतलीकृत किया जाय तथा मतह तापमान  $25^{\circ}$  एफ० हो तो वायु की आपेक्षिक घाट्रता 78 प्रतिशत होगी, और इमने अधिक जल वाष्प पानी के रूप में टपकने लगेगा । फिर भी  $27^{\circ}$  एफ० तापमान पर वायु रिफ्रिजरेटिंग मतह पर लगती रहे तो आपेक्षिक घाट्रता 89 प्रतिशत होगी, तथा वायु व रिफ्रिजरेटिंग मतह का तापमान का अन्तर एक डिग्री ( $1^{\circ}$  एफ०) होगा तो आपेक्षिक घाट्रता 94 प्रतिशत तक मिलने की सम्भावना रहती है । उपर्युक्त अवस्थामों में प्राप्त यथायं घाट्रता (रिफ्रिजरेटिंग मतह तथा वायु तापमान) कुछ अधिक होगी क्योंकि सम्पूर्ण वायु रिफ्रिजरेटिंग मतह पर नहीं लगती ।

शीत गोदामों के भीतर घाट्रता बनाये रखने के लिए कई उपाय किये जाते हैं, उसमें एक है—“जैकेट प्रणाली” (Jacket System) जो केनेडा जैसे विकसित देशों में प्रयुक्त की जाती है ताकि घाट्रता नष्ट न हो सके । लेकिन यह ग्राम-तौर पर हिमीकृत आहारों को सुरक्षित रखने के लिए ही काम में ली जाती है । जैकेट प्रणाली से 100 प्रतिशत आपेक्षिक घाट्रता सम्भव है और शीतल गोदामों के वाष्प रोषकों में पानी भी नहीं टपकेगा । प्रशीतक कुण्डलियों पर हिम-निर्माण भी इससे बहुत कम होता है, लेकिन इसमें दोष भी कम नहीं । इसका निर्माण तथा बिजली खर्च विकसित देशों के लिए भी बहुत भारी पड़ना है । पूर्व शीनलीकरण भी बहुत घीमी होता है । श्वसन क्रिया से उत्पन्न ताप को निकालना भी कठिन है । गोदामों की भीतरी छत से तथा दीवारों से पानी भी टपकता रहता है । उच्च आपेक्षित घाट्रता से सूक्ष्मजीवियों की वृद्धि भी अधिकाधिक होती है ।

### ताप उपापचय तथा ताप स्थिरता इत्यादि (Temperature Metabolism and Temperature Constant)

हम भली-भाँति जान चुके हैं कि जीवित ऊतकों के उपापचय क्रिया के लिए ताप अति आवश्यक है तथा जीव समुदाय को अपनी शारीरिक वृद्धि के लिए एक सीमित ताप-मात्रा अनिवार्य है । इस तापमात्रा में वृद्धि हो जाय तो उसका नाश कर्म जाने पर उपापचय क्रिया घीमी पड़ जायेगी । जल हिमीकरण के लिए उस ताप (ग्रन्प) पर श्वसन क्रिया भग हो जायेगी । इस बिन्दु के पता लगा कि खाद्य सामग्रियों का परिरक्षण किया जा । धमिक्रिया प्राधी हो जायेगी । पुनः  $18^{\circ}$  एफ० तापमान पुनः प्राधी हो जायेगी । अर्थात्  $32^{\circ}$  से  $34^{\circ}$  एफ० कम ही नहीं करती, अपितु विकृतियों के घेरक सूक्ष्म है (सारणी मन्दा 2 देखिये) ।



## सारणी संख्या—2

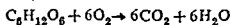
## तापमान का प्रभाव

(1)	(2)
तापमान 0° एफ० पर	प्रभाव
—80	हिमीकृत उत्पादों में जलाशय परिपूर्ण रूप से क्रिस्टलीकृत हो जाता है।
—20 से —38	साधारण खाद्य सामग्रियों का हिमीकरण हो जाता है।
0 से 10	हिमीकृत आहारों का गोदामीकरण ताप या इस ताप पर शीत गोदामों में हिमीकृत आहारों को रखा जाता है।
32	जल हिमीकरण ताप। अगर सूक्ष्मजीव जन्य में ही तो उसकी वृद्धि धीमी पड़ जायेगी।
40	इस तापमान पर (12—24 घण्टों के अन्दर) जीवाणु दुगुने हो सकते हैं।
50	इस तापमान पर (12—24 घण्टों में) जीवाणु पाँच गुने हो जाते हैं।
60	12 से 24 घण्टों में जीवाणु पन्द्रह गुणा वृद्धि करता है।
70	12 से 24 घण्टों में जीवाणु सात भी गुणा वृद्धि करता है।
80	12 से 26 घण्टों में जीवाणु तीन हजार गुणा वृद्धि करता है।
98.6	मानव शरीर का औसत तापमान (नीरोग)।
101	नीरोग प्राय के शरीर का औसत तापमान।
115	वाहिकाएँ, उपकरण आदि धोने योग्य जल का तापमान।
135	कास्टिक सोडा जल का तापमान जो बीतलों को धोने के काम में लिया जाता है।
138	इस तापमान में धूसैल्ला (अन्द्रावम), आन्त्र-ज्वर, पेचिश जीवाणु तथा रोगजनक स्ट्रेप्टोकोकाइ आदि को 30 मिनट के अन्दर ही नष्ट कर देते हैं।
165	इस तापमान पर आहार का पाचकीकरण आरम्भ होता है।
170	इस तापमान के जल में पाँच मिनट रखा जाय तो बर्तन, वाहिकाएँ निर्जमीकृत हो जाती हैं।
200	इस तापमान वाले भाप कोष्ठ में पाँच मिनट बर्तनों (वाहिकाओं) को रखा जाय तो निर्जमीकृत हो जाएँगे।
212	मानव दबाव के जल बरयनांक इस ताप पर बनस्पति कोमिकाएँ अल्प समय के अन्दर ही मर जायँगी।

नोरमेन० इब्लू० डिरोसियर 1970

क्योंकि फल-तरकारियों की इधमन क्रिया, उपापचय क्रिया धालू रहनी है। तदनु-  
सार ऊर्जा उत्पन्न हो जाती है, फलम्बरूप कार्बनडाई ऑक्साइड उपोत्पाद के रूप में पैदा  
होती। इसके लिए पौधों के ऊर्जा में पाये जाने वाले कार्बन-में विभेजकर शर्करा में पाई  
जाने वाली कार्बन-में प्रक्रिया कर विभिन्न अपरदन उत्पाद पैदा होती है जिसका प्राणिकी

उत्पाद कार्बनडाई ऑक्साइड तथा जल होगा। इस प्रक्रिया से ऊर्जा विसर्जित होती है, जो ऊष्मा के रूप में पायी जाती है—



उपयुक्त ऊर्जा हर वस्तु पर भिन्न-भिन्न रूप से होगी। इसके प्रलावा तापमान बढ़ने के अनुपात पर ऊर्जा भी बढ़ती रहेगी जो 100° एफ० तक चलेगी। यह कथित जंब ऊष्मा भी प्रशीतन भार का भंग बनी रहेगी। अतः फल-तरकारियों शीतल गोदामों में रखते समय ध्यान रखने की आवश्यकता होती है, जिसके बारे में पूर्व शीतलीकरण क्रिया के भवसर पर चर्चा की जा चुकी है। शीतल गोदामों रखते समय हर एक वस्तु कितनी मात्रा में ऊष्मा विसर्जन करती है, इसका क्रम सारणी संख्या 3 में उल्लेखित है।

### सारणी संख्या—3

विभिन्न तापमान पर ताजा फल-तरकारियों को गोदामीकरण के समय उसमें से निकलने वाली ऊष्मा का विकास अनुपात।

(Rate of evolution of Heat by fresh fruits and vegetables when stored at various temperatures)

फल तथा तरकारी का नाम	सूचित तापमान पर 24 घण्टों में मोसत प्रतिटन ब्रिटिश थर्मल यूनिट		
(1)	32° एफ० (2)	40°-41° एफ. (3)	59°-60° एफ० (4)
सेब (भापल)	500-900	1100-1600	3000-6800
खुवानी (अप्रोकाटस)	—	1800-8300	8300-15100
कच्चा केला	—	—	4600-5100
केला (फल)	—	—	5500-16500
रमबरोज	3900-5500	6800-8500	18100-22300
स्ट्राबरोज	2700-3900	3600-7300	15600-20300
चक्रोतरे	—	700-1300	2200-4000
लैमन	500-900	600-1900	2300-5000
कागजी नींबू (लाइम पेरसियन)	—	300-1300	1300-2300
संतरा (ओरेन्ज)	400-1100	800-1600	2800-5200
अप्पूर (ग्रेप विनिफेरा)	300-500	700-1300	2200-2600
ग्राम (मैंगो)	—	2200-4800	-9900
तरबूज (वाटर मैलन)	—	700-900	— —
पपीता (पपाया)	—	900-1300	3300-4800
आडू (पीच)	900-1400	1400-2000	7300-13200
नामपाती (पीपर्स बार्टलैट)	700-1500	1100-2200	3300-13200
अननास (पिपनापिस्स)	—	300-500	2900-4000

(2)	(2)	(3)	(4)
प्लमस	400-700	900-2000	2600-2800
अंजीर (ताजा)	—	2400-2900	10800-13900
तरकारी			
सदाबरी (भासपारागस)	6200-13200	1300-23100	25500-51500
सेम (वीन्स-लीमा)	2300-6600	4300-7900	22000-27400
सेम (लीमा) दाना	3900-7700	6400-13400	— —
चुकन्दर बिना पत्ता (बीट)	-2700	-4100	-7200
पत्तागोभी (कंब्रेज)	1000-1400	1700-2700	4000-5700
गाजर (कैरट्स)	2100-4500	2800-5800	5700-11800
फूलगोभी (कालीफलावर)	3600-4200	4200-4800	9400-10800
खीरा (कुकम्बरस)	—	—	3300-7300
तहसुन (मार्तिक)	900-3100	2000-7300	3100-6400
कुकुरमुत्ता (मशरूम)	6200-9600	-15600	— —
प्याज (मोनियन्स)	600-700	700-800	2300-2500
प्याज हरा (मोनियन ग्रीन)	2300-4900	3800-15000	14500-21400
भिण्डो (मोकरा)	—	11600-12900	30400-33700
मालू (पोटेटो)	—	600-1900	1300-2600
मूली बिना पत्ता (रैडिस्)	700-2100	1300-2900	4900-9300
पालक (स्पाइनाक)	7200-4900	7600-12700	29500-49200
शकरकंदी (स्वीट पोटेटो)	—	—	-6300
हरा टमाटर (टमाटो ग्रीन)	—	1100-1800	3600-6200
सात टमाटर (टमाटो रैड)	—	-1300	5300-6400
हरा मटर फली में (पीस, ग्रीन इन्पीड)	7600-10300	12100-16800	39300-44500
हरा मटर का दाना	10400-16600	17400-21400	— —

—संयुक्त राज्य अमेरिका के कृषि विभाग के एग्रीकल्चर हैण्ड बुक नम्बर 66 से उद्धृत।

उपरोक्त सारणी से यह मालूम हो जाता है कि भिन्न-भिन्न पदार्थों में से भिन्न-भिन्न मात्रा में ऊष्मा विसर्जित होती है। पालक, हरा मटर, नासपत्ती, म्हाड़ू, सेब आदि का श्वसन क्रम बहुत अधिक होता है, फलस्वरूप उनमें से विसर्जित ऊष्मा मात्रा भी अधिक होती है। परन्तु अंगूर, मालू, प्याज इत्यादि का श्वसन क्रम उपरोक्त पदार्थों के विपरीत कम होता है, इसलिए पदार्थों के गुण के प्राधार पर ही गोदामों की प्रतीतन मात्रा को भी बढ़ाते-घटाने रहना चाहिए। इसके अतिरिक्त गोदामों में रखे जाने वाले पदार्थों के प्रारम्भिक ताप (Initial Temperature) श्वसन क्रम, उम्रों से विसर्जित ऊष्मा, घापेहित गोदामों में रखने के समय पाये जाने वाले तापमान, रखने वाले पदार्थों के कुल भार आदि को दृष्टि में रखना प्रति आवश्यक है, क्योंकि सचेतन (गर्मीबोधक) ऊर्जा को ऊष्मा के रूप में विसर्जित

करता है। इसको ब्रिटिश थर्मल यूनिट (ब्रिटिश ऊष्मा ताप) तापमान में ही नापा जाता है। फल तरकारियाँ भी सजीव है। विविध फल तरकारियाँ शीत गोदामों में रखी गईं तो वहाँ 37.8° से० से० (100° एफ०) तक ताप पाया गया, भयानक कुछ तो इससे (37.8° सी या 100° एफ०) से श्वसन क्रिया कम होती थी। इन्हीं कारणों से कुछ पदार्थों को अधिक प्रशीतन मात्रक तथा कुछ अन्य पदार्थों को अल्प प्रशीतन मात्रक की आवश्यक होती है।

454 ग्राम (एक पौण्ड) जल को 1° एफ० पहुँचाने के लिए जितनी मात्रा में ऊष्मा की आवश्यकता होती है, उतनी ऊष्मा को ही 1 ब्रिटिश थर्मल यूनिट (ब्रिटिश ऊष्मा थान) कहा जाता है। अगर एक पदार्थ की आपेक्षिक ऊष्मा ज्ञात हो जाय तो प्रशीतन भार की गणना की जा सकती है।

### आहार तथा आपेक्षिक ऊष्मा (Food & Specific Heat)

आपेक्षिक ऊष्मा पर विचार से पूर्व देखें की ऊष्मा क्या है? ऊष्मा ऊर्जा का एक रूप है, जो कैलोरी या ब्रिटिश थर्मल यूनिट में नापा जाता है। यह ऊष्मा ही वाष्पीकरण पाचकीकरण, निर्जर्मीकरण आदि कार्य करती है।

454 ग्राम जल की वाष्प बनाने में करीब 1000 ब्रिटिश थर्मल यूनिट या कैलोरी की आवश्यकता होती है इसको ही वाष्पीकरण गुप्त ऊष्मा (Latent Heat of Vapourization) कहते हैं। ठोस वस्तुओं को द्रव्य में या द्रव्य को गैस में रूपान्तरित करने के लिए आवश्यक ऊष्मा को गुप्त ऊष्मा कहा जाता है। परन्तु जिस तापमान पर वाष्पीकरण होता है, उसके आधार पर अन्तर आ सकता है।

### आपेक्षिक ऊष्मा (Specific Heat)

एक ग्राम पदार्थ को एक डिग्री से० पर पहुँचाने के लिए जितनी ऊष्मा चाहिए, उतनी आपेक्षिक ऊष्मा कहते हैं या हर एक द्रव्य मात्रा की ऊष्मा धारिता (Thermal Capacity) को आपेक्षिक ऊष्मा कहते हैं।

### ऊष्मा धारिता (Thermal Capacity)

एक सीमित या प्राप्त वस्तु के द्रव्य को 1 डि० ग्री० सी० तक पहुँचाने के लिए कितनी ऊष्मा चाहिए, उस ऊष्मा को ही ऊष्माधारिता कहते हैं।

हर एक खाद्य पदार्थ की आपेक्षिक ऊष्मा जानने के लिए प्रशीतन-भार गणना आवश्यक है।

आपेक्षिक ऊष्मा = 0.008 (आहार में जल आर्द्रता प्रतिशत) + 0.20 (Specific Heat) = 0.008 (H<sub>2</sub>O% in Food) + 0.20। उदाहरणार्थ :—सेब की सांद्रता 84 प्रतिशत हो तो उसकी आपेक्षिक ऊष्मा की गणना इस प्रकार की जा सकती है :—

$$\text{आपेक्षिक ऊष्मा} = 0.008 \times 84 + 0.20 = 0.87$$

अन्य फल तरकारियों की यथार्थ आपेक्षिक ऊष्मा की जानकारी के लिए संख्या 4 देखें।

### प्रशीतन भार गणना (Calculation of Refrigeration Load)

प्रशीतन भार को साधारणतया टनों में माना जाता है, अर्थात् प्रशीतन टन उस समय से चले आ रहे हैं, जब से प्राकृतिक हिम से प्रशीतन किया जाता रहा है।

एक टन हिम को 24 घण्टों में 32° एफ या (0° सी०) पर द्रवीकरण (जल बनाने) के लिए आवश्यक ऊष्मा को ही एक माननीकृत प्रशीतन टन कहा जाता है।

माना कि सेब की श्रापेक्षिक ऊष्मा 0.87 है उसका तापमान 62° एफ० है, तो ऐसे सेबों का 32° एफ० पर संचयन करना है, कुल फल का वजन 1 टन है, तथा उनका 5 दिन तक शीतलीकरण करना है तो कितना प्रशीतन, टनों के हिसाब, से आवश्यकता होगी ताकि यन्त्र को चलाया जा सके।

1. 1 टन सेबों के तापमान को 62° - 32° तापमान पर लाने के लिए हमें उसमें से विसर्जनीय ऊष्मा मात्रा =  $30 \times 0.87 \times 2000$  बी० टी० यू० होगा।

$$= 52200 \text{ बी० टी० यू०}$$

इसलिए 1 टन सेबों में 52200 बी० टी० यू० संचय ऊष्मा होती है।

2. इस 1 टन फल को 5 दिन तक ठण्डा रखना है तथा हमको यह साबित करना है। कि इस समय में कितनी ऊष्मा विसर्जित होगी। उपयुक्त सारणी में देखें, तो सेबों में शीत 700 बी० टी० यू० 32° एफ० पर, 1050 बी० टी० यू० 40°—41° एफ पर, तथा 4900 बी० टी० यू०, 59°—60° एफ० पर होगा। यह देखा गया है कि फलों का शीतलीकरण करते समय उसमें से उत्पन्न ऊष्मा उसके शीतलीकरण के लिए रहे हुए समय के अनुपात में होती है। उपयुक्त फलों द्वारा ऊष्मा विसर्जन क्रम कितना है, इसी का भी हमको अनुमान लगाना है। यह एक अनुमान होते हुए भी प्रशीतन भार गणना के लिए बहुत लाभप्रद है। 32° तथा 60° एफ पर सेबों के श्वसन क्रम से विसर्जित ऊष्मा को जोड़कर उसका शीतलन निकालना होगा। इसके लिए आप सारणी सख्या 3 को देखें तो 32° एफ० पर पायेंगे कि सेबों की विसर्जित ऊष्मा 24 घण्टों में 500—900 बी० टी० यू० है। इसलिए शीतलन विसर्जित ऊष्मा, 24 घण्टों में 700 बी० टी० यू० पायेंगे।

इसी प्रकार 60° एफ० के लिए आप सारणी में 59°—60° एफ० पर पायेंगे कि विसर्जित ऊष्मा 3000—6800 बी० टी० यू० है। अर्थात् शीतलन 24 घण्टों में 4900 बी० टी० यू० होगा, अर्थात् 32° तथा 59° से 60° एफ पर शीतलन अर्थात् 32° एफ० पर =  $700, 59^\circ - 60^\circ = 4900$ ।

$$\text{दोनों का शीतलन} = \frac{700 + 4900}{2} = 2800 \text{ बी० टी० यू० ऊष्मा एक टन सेब}$$

से 24 घण्टों में विसर्जित होगी।

3. अब क्षेत्रीय ऊष्मा और श्वसन ऊष्मा दोनों को जोड़ने से 32° एफ० पर 5 दिन तक सेबों को ठण्डा रखने के लिए  $52,200 + 14,000 = 66,200$  बी० टी० यू० होगी।

4. यह प्रमाणित किया गया है कि एक टन हिम को 32° एफ० पर शीतलीकरण के लिए जितनी बी० टी० यू० ऊष्मा चाहिए वह एक टन प्रशीतन के बराबर होती है, अर्थात् 288,000 बी० टी० यू०।

5. एक टन सेबों को 5 दिन के लिए चाहिए 662,00 बी० टी० यू० । अब इस संख्या को 288,000 बी० टी० यू० से भाग दिया जाय तो मिलेगा—

$$= \frac{66200}{288000} = 0.23$$

आवश्यक प्रशीतन क्षमता 1 टन सेबों के लिए चाहिए—

$$= 0.23 \text{ टन्स (Tons)}$$

शीतलीकरण क्रिया को पूरा करने के लिए आवश्यक प्रशीतन भार गणना में कुछ अन्य बातों को भी ध्यान में रखना आवश्यक है, जैसे—गोदामों का क्षेत्रफल, ऊष्मारोधक तथा उसकी किस्म, व उसकी मोटाई, पेटियों का वजन, गोदाम द्वार खुलने का समय, उसके भीतर प्रविष्ट वायु, (सेबों को रखते समय तथा प्रशीतन काल के बीच में कई बार गोदामों के अन्दर जाना पड़ता है), गोदामों के भीतर लगे हुए विद्युत बल्बों की संख्या, उनकी तापशक्ति, उनके जलने की अवधि, भीतर प्रवेश करने वाले व्यक्तियों की संख्या तथा उनके शरीर से निकलने वाली ऊष्मा आदि को भी कुल प्रशीतन भार-गणना में जोड़ा जाना आवश्यक है, इसलिए कुल प्रशीतन भार गणना को विस्तृत अध्ययन करने के लिए प्राप रिफ्रिजरेशन इंजिनियरिंग पर आधारित ग्रन्थ का अध्ययन करें या किसी रिफ्रिजरेशन इंजिनियर से सलाह लें ।

### शीत गोदामों में सफाई तथा शुद्धता (Sanitation in Cold Storage)

शीत गोदामों में सफाई तथा शुद्धता की प्रति आवश्यकता होती है । महीनों तक उच्च आपेक्षक आर्द्रता 31° एफ० में भी अगर गोदाम को चलाते रहे तो भी पेंकेजों के ऊपर, दीवारों, तथा भीतरी छतों पर फफूंदी लग सकती है, लेकिन यह सतह फफूंदी फल तरकारियों में सड़न-गलन उत्पन्न नहीं करेगी । परन्तु बाहिकाएँ बार-बार काम में ली जाती रहे तो उनमें भरे जाने वाली फल तरकारियाँ सड़ सकती हैं, क्योंकि उन बाहिकाओं में सूक्ष्मजीव लगे हुए होते हैं । इनको रोकने का एक मात्र उपाय यह है कि बाहिकाओं को बार-बार काम में न लिया जाय । यदि लिया भी जाय तो उनको भरने के पहले धूप दिखावें या कोई उचित फफूंदी नाशक घोल से धोवें या शक्तियुक्त भापोपचार कर सूक्ष्मजीवियों को नष्ट कर दें । गोदामों में सूक्ष्मजीवियों को दूर रखने के लिए एक मात्र उपाय यह है कि समय-समय पर गोदामों में वायु संचारण कराते रहें । गोदाम खाली होते ही तुरन्त सफाई करा देनी चाहिए, ऊपरी छत तथा दीवारों में सफेदी करानी चाहिए, यह क्रिया जहाँ तक सम्भव हो सके स्प्रे द्वारा करावें । फर्श तथा दीवारों में काई जम जाय तो सोडियम हाईपो क्लोराइड या ट्राईसोडियम फोस्फेट युक्त सफाईकारी द्वारा रगड़ कर घोना चाहिए, तुरन्त फर्श को अच्छी तरह शुद्ध पानी से धोकर कुछ समय के लिए वायु प्रवेश योग्य बना देना चाहिए । जैसा कि पहले ही बताया गया है कि पेटियों तथा उपस्करों को 0.25 प्रतिशत क्लिनियम हाईपो क्लोराइड घोल से साफ करें या भापोपचार करें । विकसित देशों में 85 प्रतिशत कार्बनडाई ऑक्साइड तथा 15 प्रतिशत इथिलिन युक्त धूमि-करण द्वारा भी गोदाम साफ किये जाते हैं । वायु का भी शुद्धीकरण आवश्यक है । गोदामों में जहाँ सुगन्ध या दुर्गन्ध के कारण जो वाष्पशील होते हैं, वे गोदामों की वायु में मिन

जाते हैं, फलस्वरूप गंधित हो जाते हैं, क्योंकि इस प्रकार की सुगन्ध या दुर्गन्ध दोनों ही दूसरी वस्तु को प्राकृतिक सुगन्ध के ऊपर प्रभाव डालती है, इसलिए इसे दूर करना प्रति-घावश्यक है। यह क्रिया खासतौर से वहाँ काम में ली जाती है जहाँ फल तरकारियाँ संचित की जाती हैं। इसको दूर करने के लिए गोदामों के भीतर भिन्न-भिन्न स्थानों में उत्प्रेरित नारियल की खोपड़ी का कोयला रखा जाता है, जिसका परिमाण 6-14 मेप (6-14 Mesh activated Coconut shell Carbon) होगा। यह खासतौर से फल तरकारी संचयनी-कृत गोदामों में ही काम लेते हैं जहाँ नियन्त्रित वातावरण में (Controlled Atmosphere) संचयन करना हो। क्योंकि फल पकते समय उसमें से वाष्पशील जैव पदार्थ निकलते हैं जो गोदामों की भीतरी वायु में लीन हो जाते हैं। ये कुछ तो सुगन्धित होते हैं और कुछ दूसरी वस्तुओं के सहयोग से दुर्गन्धित हो जाते हैं। दोनों ही गोदामों के भीतर रखे हुए अन्य पदार्थों को सुगन्ध पर विपरीत प्रभाव डालते हैं, जहाँ एक ही गोदाम में भिन्न भिन्न फल-तरकारियाँ संचित की हुई हो।”

कुछ लोग, खास तौर से यूरोपीय देशों में, गोदामों की भीतरी वायु को जल द्वारा दूर करते हैं, वाष्पशील सुगन्ध या दुर्गन्ध पानी में घुल जाती है तथा गोदाम से निष्कासित हो जाती है। इसके लिए वे जैटस्प्रेण्ड काम में लेते हैं। इससे दो फायदे हैं, एक तो गन्ध दूर होती है, दूसरे गोदामों की भीतरी आर्पेक्षिक आर्द्रता बनी रहती है तथा फलों का वजन भी यथावत् बना रहता है और फल-तरकारियाँ मृच्छित भी नहीं होती। इस क्रिया से फल को शीघ्र पकने में मदद भी मिलती है।

### प्रशीतन संपूरक (Supplements to Refrigeration)

फल-तरकारियों को विकृतियों से बचाने का एक उच्च बोटि वा प्रयोग है, प्रशीतन क्रिया। फिर भी कुछ संपूरकों को काम में लिया जा सकता है ताकि संचयन अवधि को कुछ और आगे बढ़ाया जा सके। यह क्रियाएँ फल-तरकारियों को उनके प्राकृतिक रूप में ही परिरक्षित करने के लिए काम में ली जाती हैं। संपूरकों को घाव प्रविध्यापी न समझे। प्रशीतन संपूरक निम्न प्रकार के हैं :—

(1) नियन्त्रित-वातावरण संचयन, (2) रासायनिक उपचार तथा घुमीकरण, (3) मोमलेपन, (4) धनुविकिरण, (5) संरक्षण पैकीकरण, इत्यादि।

### (1) नियन्त्रित वातावरण संचयन (Controlled Atmosphere Storage)

प्रशीतन से प्रथम क्रिया कम हो जाती है, फलस्वरूप परिरक्षण अवधि बढ़ जाती है। कुछ विशेष फल-तरकारियों में प्रथम, फल पकने की क्रियावेग, गठन तथा अन्य फल शारीरिक विकृति को उम मध्य और रोका जा सकेगा जब हम ऑक्सीजन के स्तर को न्यून करें या कार्बनडाई ऑक्साइड के स्तर को गोदामों की वायु में उत्पन्न करें या दोनों का संयुक्त प्रयोग करें। फलस्वरूप संचयन द्वारा परिरक्षण अवधि को बढ़ाया जा सकता है। इसके लिए मुष्क हिम को गोदामों में रख कर कार्बनडाई ऑक्साइड की मात्रा को 10-45 प्रतिशत बढ़ा कर अल्पकालीन संचयन किया जा सकता है। इस क्रिया का परिवहन समय में भी प्रयोग किया जा सकता है। साम तौर से यह प्रयोग विभिन्न सरल फल (स्ट्राबेरी,

रसबरीज) तथा मीठी चेरीज पर विशेष लाभप्रद है, क्योंकि कार्बनडाई ऑक्साइड फल-तरकारियों की प्राकृतिक सुन्दरता को बनाए रखता है, साथ ही विकृतियों से भी मुक्त रखता है।

नियन्त्रित वातावरण संचयन, प्रशीतन में ऑक्सीजन तथा कार्बनडाई ऑक्साइड दोनों के स्तर को सतर्कता से नियन्त्रित करते हैं। इस विधि से सेब तथा नासपातियों को जितने समय प्रशीतन द्वारा परिरक्षित किया जा सकता है, उससे दुगुने समय नियन्त्रित वातावरण संचयन से सम्भव किया जा सकता है।

इसके अलावा नासपाती, सेब, मीठी चेरीज आदि को पोलियथिलीन कागज में लपेट कर, पेटियों में रख कर पैक किया जाय, चाहे उसके साथ शुष्क हिम रखे या न रखें। इस प्रकार के संचयन को रूपांतरित वातावरण संचयन कहा जाता है।

नियन्त्रित वातावरण संचयन-गिद्धात खास तौर पर सेबों पर की जाती है जो व्यापार के लिए होती है। यह क्रिया विशेष रूप से जोनाथान, यल्लोभ्यूटन, मिग्नेटस (Megnotos) आदि सेब के किस्मों पर प्रयुक्त की जाती है। क्योंकि उपरोक्त फल 30° से 32° एफ. पर संचयन करने से क्षतिग्रस्त हो जाते हैं। 2—3 प्रतिशत ऑक्सीजन तथा 1-8 प्रतिशत नियन्त्रित कार्बनडाई ऑक्साइड, दोनों के सयुक्त प्रयोग (भिन्न-भिन्न किस्म के लिए मात्रा भी भिन्न-भिन्न होती है) तथा 36°-40° एफ पर रखा जाय तो अधिक समय तक परिरक्षित रहेगा। लेकिन जोनाथान किस्म की सेबों को 32° एफ. पर संचयन करना पड़ेगा। फलस्वरूप श्वसन क्रिया 30-60 प्रतिशत हो जाती है। नियन्त्रित वातावरण में धापेक्षिक आर्द्रता 95 प्रतिशत रखी जा सकती है।

नियन्त्रित वातावरण गोदामों में डिलीशियस, गोल्डन डिलीशियस, रोमन्यूटी तथा स्टेमैन सेबों का 30° से 32° एफ पर तथा नासपातियों का 30° से 31° एफ पर संचयन किया जा सकता है। इस प्रकार एक से दो महीने तक परिरक्षण अधिक किया जा सकता है। इससे अधिक चाहें तो प्रशीतन द्वारा ही सम्भव होगा। नासपाती नियन्त्रित वातावरण संचयन द्वारा अधिक दिनों तक परिरक्षित रखी जा सकती है। इसलिए इन्हे पोलियथिलिन में लपेट कर रखा जाता है, मगर सेबों को नासपाती के समान अवधि तक परिरक्षित रखना प्रशीतन द्वारा ही सम्भव है। यही कारण है कि शीतगोदामों में नामपातियाँ कम संचयित की जाती हैं।

## (2) रासायनिक उपचार तथा घूमिकरण (Chemical Treatments and Fumigation)

अंजाऊ नासपाती तथा सेबों में जलदाह (Scold) को नियन्त्रित करने तथा छिलके उतरे हुए काण्ड फलों के विकृतगन्धों के जन्म को दूर करने के लिए एन्डोथ्रोक्सीडडस् काम में ली जाती है।

अण्डू, प्याज आदि के भ्रूणकोष को रोकने के लिए वृद्धि नियन्त्रक (ग्रोथ रेगुलेटर्स) को काम में लिया जाता है। वाष्पीय उपचार के लिए कार्बनडाई ऑक्साइड घूमिकरण भी किया जाता है, ताकि बीनीफेरा अंगूर शीतगोदामों में गलें नही। लेकिन यह देना गया है कि यह प्रयोग अन्य फल तथा तरकारियों को क्षति पहुँचाता है। नींबू वर्गीय फल पैकेज



में सड़न-गलन रोकने के लिए बाई-फिनाइल पैड्स (Biphenyl pads) काम में लिए जाते हैं।

सोडियम ऑर्थोफिनायल फिनेट, नीबू वर्गीय फलों, सेबों, मीठी चैरीज तथा शकर-कंदों आदि पर प्रतिरोधी के रूप में प्रयोग की जाती है। इसके लिए सोडियम ऑर्थोफिनायल फिनेट घोल से उपर्युक्त फल-तरकारियों को ढोकर शीतगोदामों में रखते हैं या मोम में मिला कर मोमलेपन के लिए काम में लेते हैं। ध्वावसायिक स्तर पर फल-तरकारियों को 50-125 पी. पी. एम. क्लोरीन घोल से भी धोया जाता है। फलस्वरूप फल-तरकारियों में लगे हुए सूक्ष्मजीवों की संख्या बहुत कम हो जाती है। इनके अलावा कुछ अन्य रसायन भी क्लोरीन की भाँति काम में लिए जाते हैं, जैसे सोडियम-डोहाइड्रोसिटीट, कॅप्टन तीराम आदि में डुबोकर भी कुछ फल-तरकारियों को शीतगोदामों में रखा जाता है।

कुछ भी हो रसायन को इस्तेमाल करते समय निम्न बातों का ध्यान रखना आवश्यक है :—

- (1) जिस उद्देश्य को पूरा करने के लिए रसायन का प्रयोग किया जाता है वह पूर्णतया सम्भव होना चाहिए।
- (2) उसका मूल्य न्यून होना चाहिए ताकि फल-तरकारियों के भावों में वृद्धि न हो।
- (3) रसायन, पदार्थों को दूषित करने वाला न हो, ताकि उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव न पड़े।
- (4) जो रसायन काम में लिया जाता है वह सरकार द्वारा स्वीकृत होना चाहिए।

### (3) मोमलेपन

मोमलेपन के बारे में इस ग्रन्थ में पूर्व में ही चर्चा की जा चुकी है। मोमलेपन कर फल-तरकारियों को शीतगोदामों में रखा जाय तो अधिक दिनों तक परिरक्षण सम्भव है। मोमलेपन विशेषतौर से नीबू वर्गीय फलों तथा खीरों में सफलतापूर्वक सम्भव हो सका है, इनके अलावा पूर्ण विकसित हरे टमाटरों, सेबों तथा शकरकंदी आदि में भी। मोमलेपन में एक विशेषता यह है कि कुछ फल-तरकारी चमकीले हो जाते हैं। लेकिन घालू में मोमलेपन वर्जित है। अकुर रोधक, वृद्धि रोधक, फफूँदी नाशक तथा कुछ अन्य परिरक्षक तथा वर्णों को मिला कर भी मोमलेपन किया जाता है। उदाहरण के लिए शकरकंदी पर रंग मिलाकर मोमलेपन किया जाता है ताकि उसके छिन्के का रंग प्राकृतिक ही सके।

### (4) अणु विकिरण

अणुविकिरण पर भी हम कुछ प्रकाश डाल चुके हैं, और आगे भी चर्चा की जायेगी। यहाँ इतना ही कहना पर्याप्त है कि कुछ फल-तरकारियों को गामारेडियेशन विधेयक बनाकर (200-300 किलोराड्स) शीतगोदामों में रखा जाय तो कुछ दिनों तक अधिक परिरक्षित रखा जा सकता है। 22 फल-तरकारियों का अणुविकिरण के पश्चात् निरीक्षण परीक्षण किया गया तो पाया कि केवल तीन किस्म के स्ट्राबेरीज, बुकुरमुत्ता तथा कुछ प्रंजीर की किस्मों में कोई परिवर्तन नहीं हुआ, लेकिन अन्य में बल्लेभेद, गड्डे पठ जाना, नर्म हो जाना, कुछ मजीब रूप से पक जाना या मुगन्ध नष्ट हो जाना आदि दोष पाये गए। लेकिन 8-10 किलो राड्स पर अणुविकिरण कराने से घासू तथा प्याज में प्रकुरण गुण को रोकना जा सका, लेकिन सड़न व गलन पर नियन्त्रण नहीं हो पाया। अणुविकिरण से

परिरक्षित आलू को पकाया गया तो उसके भीतर कालापन पाया गया। अणुविकिरण के लिए उपयुक्त उपस्कर तथा अणुविकिरण खर्च आदि को दृष्टि में रखते हुए वर्तमान परिस्थिति में अणुविकिरण परिरक्षण भारत के लिए लाभप्रद प्रतीत नहीं होता, यही कुछ वैज्ञानिकों का कथन है। शीतगोदामों के लिए अल्ट्रावाइलेट लैम्पस् प्रयोग में लाते हैं ताकि गोदामों में पाए जाने वाले जीवाणु तथा फफूँदी को नष्ट किया जा सके। फिर भी यह कहना कठिन है कि इस रश्मि के प्रयोग से पैकीकृत फल-तरकारियाँ शीतगोदामों में सड़ने गलने से बच सकेंगी या नहीं।

### (5) संरक्षण पैकीकरण (Protective Packing)

फल-तरकारियों को इस प्रकार बाहिकाओं में सजा कर गोदामों में रखना चाहिए ताकि उसमें किसी प्रकार का धक्का, रगड़ व मोच आदि न लग पाये, साथ ही उनके भीतर उच्च आर्द्रता परिस्थिति भी बनी रहे। इसके लिए गद्दीदार वस्तुओं से लपेटकर बाहिकाओं में भरना चाहिए ताकि मालभरी बाहिकाओं को गोदामों में एक के ऊपर एक अम्बार लगाते समय उनके भीतर रखे हुए फल-तरकारियों को उपरोक्त दोषों से मुक्त रखा जा सके। बाहिका तथा उनके भीतर पदार्थों के चारों ओर लगाये जाने वाली गद्दीदार वस्तु भी ऐसी होनी चाहिए जो परिवहन व गोदामीकरण के समय पदार्थों को धक्का, मुक्की से बचाने में सक्षम हो तथा ऊपरी अम्बार के वजन को सहन करने की क्षमता रखती हो।

### प्रशीतन से होने वाली क्षति

शीतगोदामों में सभी फल-तरकारियाँ परिरक्षित नहीं होगी, जो परिरक्षित होते हैं उनमें भी भिन्न-भिन्न किस्में एक रूप से न्यूनतापसक्त नहीं होते हैं। यह सम्भव नहीं है कि एक ही किस्म के सारे फल बराबर न्यूनताप सह सकें। इसलिए शीतगोदामीकृत फल-तरकारियों में कुछ दोष अवश्य पाये जाना स्वाभाविक है, वे निम्न हैं :—

#### 1. द्रुतशीतन क्षति (Chilling Injury)

कुछ फल-तरकारियाँ 32°-50° एफ पर दोषग्रस्त हो जाती हैं। इस तापमान पर वे कमजोर हो जाती हैं, क्योंकि वे साधारण उपापचय क्रिया को चालू रखने में असमर्थ हो जाती हैं। उपरोक्त कारण से क्षतिग्रस्त हुए फलों को शीतगोदामों में बाहर आने पर उन्हें देखा जाय तो बाह्य रूप से उनका दोष नजर नहीं आयेगा लेकिन कुछ अधिक ताप लगते ही उन्हें काट कर देखा जाय तो भीतरी न्यूनताप क्षति के कारण आई विकृति दिखाई देगी। जर्मे—खड़्डे पड़ जाना, वर्णभेद हो जाना, दाग-धब्बे पड़ जाना, पकने में देर करना इत्यादि।

उपरोक्त क्षतिग्रस्त फल-तरकारी शीतगोदामों में से विक्रय स्थल पर पहुँचते-पहुँचते ही सड़ने लग जायेंगी। द्रुतशीतन क्षतिग्रस्त फल-तरकारियों "घालट्रनेरिया-राट" के कारण मडने लगती हैं, विशेष रूप से टमाटर, कुम्हाड़ा (कूट ककड़ी) इत्यादि। उपरोक्त दोष प्राकृतिक रूप से भी उत्पन्न हो जाते हैं, जब तापमान 50° एफ. से न्यून हो जाता है। इसी प्रकार प्रकृति से द्रुतशीतन (पाला पडने से) क्षतिग्रस्त फल-तरकारियों का शीतगोदामों में भी परिरक्षण सम्भव नहीं है।

## हिमीकरण क्षति

ताजे फल-तरकारियों को शीतगोदामीकरण के लिए सिफारिश किये हुए तापमान (तालिका न० 4 तथा 5 में वर्णित फल-तरकारियों के लिए) हिमीकरण बिन्दु से थोड़ा ( $32^{\circ}$  एफ.) ऊपर है जो फल-तरकारियाँ द्रुतशीतन क्षतिग्रस्त नहीं होंगी। अगर तालिका में वर्णित फल-तरकारी का भी उनके हिमीकरण बिन्दु पर गोदामीकरण हो जाय तो वे क्षतिग्रस्त हो जायेंगी। हर वस्तु का समान रूप से एक ही हिमीकरण बिन्दु पर क्षतिग्रस्त होना आवश्यक नहीं है। कुछ पदार्थ हिमीकृत होकर परिरक्षित हो जाते हैं, तो कुछ फल-तरकारी हिमीकरण के कारण क्षतिग्रस्त हो जाते हैं। जब गर्जरिका (पारसनिपस्) तथा टमाटर को  $30^{\circ} - 31^{\circ}$  एफ पर शीतगोदामीकरण करें तो गर्जरिका हिमीकृत हो जाते हैं। तथा उन्हें बार-बार हिमीकरण तथा बार-बार निहिमीकरण (Thawing) करने पर भी क्षतिग्रस्त नहीं होते। लेकिन टमाटर उसी तापमान पर पहली बार ही क्षतिग्रस्त होकर उपयोग शून्य हो जायेगा। सारणी में दिये हुए तापमान से न्यून तापमान ( $15^{\circ}$  से  $20^{\circ}$  एफ.) गोदाम में कुछ समय के लिए हो जाय तो सेब क्षतिग्रस्त हो सकती हैं। सारणी संख्या 5 में दी हुई कुछ फल-तरकारियाँ हिमीकरण क्षति के आधार पर वर्गीकृत की गई हैं। इसके अलावा अन्य कई फल-तरकारियाँ हैं जो हिमीकरण से क्षतिग्रस्त नहीं होती। फिर भी जितना हो सके उन्हें इस दोष से दूर रखना चाहिए। आमतीर पर हिमीकरण से गोदामीकरण अवधि (परिरक्षण-समय) कम हो जाती है। सेब जो हिमीकृत हो गई हो, वे साधारण सेबों में नर्म होती है, इसलिए उन्हें तुरन्त विक्रय स्थल पर पहुँचना चाहिए। गाजर जो हिमीकृत हो जाती है, वह गलने लगती है।

## सारणी संख्या—4

ताजे फलों को व्यावसायिक रूप में गोदामीकरण के समय सिफारिश किया गया तापमान, आपेक्षिक आद्रता, शीततम परिरक्षण अवधि, उच्चतम हिमीकरण बिन्दु, जलाशय धारिता तथा आपेक्षिक ऊष्मा इत्यादि। (Recommended temperature, and relative humidity, approximate storage life, highest freezing point, water content and specific heat of fresh fruits in commercial storage).

क्रम संख्या	फल का नाम	3		4		5		6		7		8	
		तापमान 0° एफ. में	आपेक्षिक आद्रता प्रतिशत में	आपेक्षिक परिरक्षण अवधि	उच्च हिमीकरण उच्च 0° एफ. में	जलधारिता प्रतिशत में	शीतन परिरक्षण अवधि	उच्च हिमीकरण उच्च 0° एफ. में	जलधारिता प्रतिशत में	आपेक्षिक ऊष्मा बी.टी.यू. (पॉड)	0° एफ. में		
1.	सेब	30—40	90	3—8 माह	29.3	84.1	0.87						
2.	सुवाइती	31—32	90	1—2 सप्ताह	30.1	85.4	0.88						
3.	केला	56—58	90—95	—	30.6	74.8	0.80						
4.	गूजबरीस	31—32	90—95	2—4 सप्ताह	30.0	88.9	0.91						
5.	रसबरीज	31—32	90—95	2—3 दिन	30.0	80.6	0.85						
6.	स्ट्राबरीज	32	90—95	5—7 दिन	30.6	89.9	0.92						
7.	चैरीज (खट्टा)	32	90—95	3—7 दिन	29.0	83.7	0.87						
8.	चैरीज (मीठा)	30—31	90—95	2—3 सप्ताह	28.8	80.4	0.84						
9.	नारियल	32—35	80—85	1—2 माह	30.4	46.9	0.58						
10.	फिडगियूर	0 या 32	74 से कम	6—12 माह	3.7	20.9	0.38						
11.	ताजा मंजीर	31—32	85—90	7—10 दिन	27.6	78.0	0.82						

1	2	3	4	5	6	7	8
12.	पकोतरा (कंजीफोनिया तथा बर्जौला)	58—60	85—90	4—6 सप्ताह	—	88.8	0.91
13.	भंगूर (केनीफेरा)	30—31	90—95	2—8 माह	28.1	81.6	0.85
14.	भंगूर (प्रमेरिलन)	31—32	85	2—8 सप्ताह	29.7	81.9	0.86
15.	भमरुद	45—50	90	2—3 सप्ताह	—	83.0	0.86
16.	तंगन	—	85—90	1—6 माह	29.4	89.3	0.91
17.	कागजी नींबू	48—50	85—90	6—8 सप्ताह	29.1	86.0	0.89
18.	भाम	55	85—90	2—3 सप्ताह	30.3	81.4	0.85
19.	गन्धरा (कंजीफोनिया एवं बर्जौला)	38—48	85—90	3—8 सप्ताह	29.7	87.2	0.90
20.	मन्तरा (एलोरहा व टेक्सस)	32	85—90	8—12 सप्ताह	30.6	87.2	0.90
21.	पपीता	45	85—90	1—3 सप्ताह	30.4	90.8	0.93
22.	पाइ	31—32	90	2—4 सप्ताह	30.3	89.1	0.91
23.	नासपाती	29—31	90—95	2—7 माह	29.2	82.7	0.86
24.	भनभास	45—55	85—90	2—4 सप्ताह	30.4	85.3	0.88
25.	प्लग व मूल	31—32	90—95	2—4 सप्ताह	30.5	85.7	0.89
26.	भनार	32	90	2—4 सप्ताह	26.6	82.3	0.86

—संयुक्त राज्य अमेरिका के कृषि विभाग के एग्रीकल्चर हैड बुक नं० 66 के आधार पर

सारणी संख्या—5

फल-तरकारियों का हिमीकरण-क्षति के आघार पर वर्गीकरण

हल्के हिमीकरण से ही क्षतिग्रस्त हो जाते हैं	एक-दो बार हल्के हिमीकरण से क्षतिग्रस्त हो जाते हैं	वे फल-तरकारियाँ जो हिमीकरण से क्षतिग्रस्त नहीं होती हैं
1	2	3
खुबाइनी	सेब	चुकन्दर
सदाबरी	नयी पत्तागोभी	कुछ पत्तागोभी (पुरानी)
केले	गाजर	पिण्डखिजूर
सेब	फूलगोभी	गर्जरिका (पारसनिप)
सरसफल (कैनबरी के अलावा)	कैनबरीज	शलजम
खीरा	चकोतरा	ब्र सल्स स्प्राउट्स
बैंगन	अंगूर	
संमन	प्याज (गांठ)	
सलाद हरा	सन्तरे	
कागजी नींबू	नासपाती	
भिण्डी	मटर	
आड़ू	मूली	
प्लम	पालक	
घालू		
कुम्हाड़ा (फूट ककड़ी)		
शकरकन्दी		
टमाटर		

अमोनिया क्षति

जिन शीतगोदामों में “डाइरेक्ट-एक्सयानेशन-रिफ्रिजरेशन” प्रणाली से प्रशीतन किया जाता है, वहाँ कभी-कभी अमोनिया निकल जाता है, फलस्वरूप फल-तरकारियों पर अमोनिया लगने के कारण वे क्षतिग्रस्त हो जाती है (हरापन और कालापन फल-तरकारियों के बाहरी ऊतक पर लग जाता है)। सेब तथा नासपातियों के वातरन्ध्रों के चारों तरफ वर्ण-भेद हो जाता है। अगर अमोनिया से हुई क्षति तीव्र हो तो भीतरी ऊतक नर्म हो जाते हैं तथा वर्णभेद भी हो जाता है। फलस्वरूप सेब विक्री योग्य नहीं रहते। 0.8 प्रतिशत अमोनिया, अगर शीतगोदामों के भीतर भर जावे तो सेब, नासपाती, आड़ू, प्याज इत्यादि एक घंटे में ही बुरी तरह क्षतिग्रस्त हो जायेंगे। इसी प्रकार अंगूर तथा बादाम भी क्षतिग्रस्त हो जायेंगे, यदि एक प्रतिशत अमोनिया आधा घंटे गोदाम में भरा रहे। 0.01 प्रतिशत अमोनिया हो जाय तो शीघ्र ही पहिचाना जा सकेगा जब इसी परिस्थिति में रहे हुए मटर के दाने 15 मिनट में काले पड़ जायेंगे या एक घंटे में बादाम की गुन्नी काली पड़ जायेगी। आड़ू 0.02 प्रतिशत अमोनिया वाली परिस्थिति में छः घंटे रह जाये

तो क्षतिग्रस्त हो जाता है। इसलिए उपर्युक्त प्रणाली से संचालित शीतगोदामों का रोज निरीक्षण करना चाहिए, ताकि अमोनिया की उपस्थिति पहिचान कर, उचित कार्यवाही की जा सके। विकसित देशों में शीतगोदामों के भीतर बनने वाली अमोनिया गैस की उपस्थिति मालूम करने के लिए अमोनिया अलार्म प्रणाली भी काम में ली जाती है।

जिन गोदामों में अमोनिया गैस भर जाती है, वहाँ जेंट सॉ द्वारा गोदामों के भीतर जलबर्षा कर अमोनिया को पानी में घुला कर बाहर निकाल देते हैं। सेवो के वातरणधो में होने वाली क्षति को दूर करने के लिए तुरन्त शीतगोदामों में वायु प्रवेश कराया जाये, जहाँ अमोनिया गैस भर गया हो। सल्फरडाई आक्साइड कुछ फलों (जैसे, अमूर तथा बादाम) को क्षति नहीं करता। इस प्रकार के फल रखे हुए गोदामों में अमूर अमोनिया भर जाय तो उसके ( $SO_2$ ) प्रयोग से अमोनिया को दूर किया जा सकता है, लेकिन उसकी सादता अमूर के लिए एक प्रतिशत से कम तथा बादाम के लिए पाँच प्रतिशत से कम प्रयोग करना चाहिए। लेकिन सल्फरडाई आक्साइड का प्रयोग मीठीबेरी, आडू, नासपाती तथा वाननट (Walnut) आदि के लिए उपयुक्त नहीं है।

□□□

## हिमीकरण परिरक्षण (Preservation by Freezing)

### हिमीकरण का उद्देश्य

कम परिवर्तन विधियों को अपना कर तथा उत्पादों के स्वाभाविक रस रूप को बनाये रखने के लिए हिमीकरण परिरक्षण एक अच्छी विधि है। इस विधि से कम तथा उत्पादों के मिट्टिन तथा जोरक उत्पन्न प्रभाव को रूखे हैं, क्योंकि इसमें ऑक्सीजन का नहीं किया जाता। इसके अलावा जब कभी भी मेहनत पर भावें, उन्हें खिलाने-पिलाने के लिए हिमीकरण उत्पाद आसानी से ही हर एक स्थान में ले जा सकते हैं।

लेकिन यह देना गया है कि हिमीकरण आहार का जब हम निहिमीकरण का अधिक करते हैं तब इसकी संरचना में अंतर आ जाता है। फलस्वरूप स्वाभाविक आहार की तुलना में हिमीकरण आहार निम्न दिखाई देते हैं। क्योंकि हिमीकरण आहार जब निहिमीकरण विधितक बनाया है तब प्रक्रिया के समय उसके ऊष्मक बहते ही जाते हैं। ऊष्मों को बल-हीनता काम में लिये गये आहार की जाति, उपजाति की संरचना के अनुसार अधिक या कम हो सकती है। इसलिए टमाटर, तरबूज, पाक आदि के मुकाबले में हरा मटर, सेन के दाने, लूई के दाने आदि हिमीकरण के लिए अधिक उपयुक्त हैं। हिमीकरण से परिरक्षण प्रतिशत में कम हो सकता है। अधिकतर कम उत्पादों के स्वाभाविक रस, सुगंध, पोषकता तथा विटामिनों को इस प्रणाली से बचाव रखा जा सकता है। लेकिन भारत में कम उत्पादों हिमीकरण प्रक्रिया इसी प्रकार मात्रा में विकसित नहीं हुई है किटली सामान्य देशों में विकसित हुई है, क्योंकि भारत एक विकसित देश तो है ही, लेकिन यह अल्प मेखनीय प्रदेश में आता है, जहाँ हिमीकरण ही नहीं बल्कि हीन पोषकता (नून सामान परिरक्षण) भी अधिक सर्वांगीण है। अल्प मेखनीय प्रदेश में पोषकता (नून सामान परिरक्षण) तथा मरम्मत आदि भी करने पड़ते हैं, जबकि पोषक प्रदेशों में करने नहीं पड़ते।

दिल की राज्य भारत में 6000 टन से अधिक मात्रा में हिमीकरण की जाती है, जो अधिकतर भारत के दक्षिण-पश्चिमी तट तथा दक्षिण-पूर्वी तटीय भागों में, विशेष कर केरल में, हिमीकरण की जाती है। इस परिरक्षण विधि का प्रचार तो भारत में ही हो रहा है किन्तु हिमीकरण परिरक्षण जल होना प्रति-आवश्यक है। भारत के अनेक राज्य जैसे-पंजाब, प्रसन्नान्त प्रदेश, मैसूर में हिमीकरण परिरक्षण में ही नहीं (पैरीस) के ही हीन कम रहा है।



## हिमीकरण योग्य फल-तरकारियाँ

प्रत्येक फल-तरकारी हिमीकरण के लिए योग्य नहीं मानी जाती, क्योंकि न्यून ताप प्रत्येक फल तरकारी पर समान रूप से प्रभाव नहीं डालता। हर मटर, सेम आदि फलियों के कच्चे दाने, गाजर, भिण्डी, सदाभरी, स्ट्रॉबरीज, अमुर (पामसन सीडलेस), अमरुद आदि हिमीकरण योग्य फल-तरकारियाँ हैं, लेकिन पत्ता गोभी, टमाटर, हिमीकरण योग्य नहीं होते। आड़ू (पीच), खुशाइनी, सरसफल (अरी), चकोतरा आदि भी हिमीकरण योग्य हैं, परन्तु केला, भावकोडो आदि फल हिमीकरण योग्य नहीं होते। हिमीकरण-योग्यता फल-तरकारियों की जाति-उपजाति के आधार पर भिन्न-भिन्न हो सकती है। कुछ जाति व उपजाति के फल या तरकारी हिमीकरण के लिए अधिक उपयुक्त होती है जबकि उस फल व तरकारी की अन्य किस्में उतनी उपयुक्त नहीं होती।

## हिमीकरण तथा रासायनिक किण्वक प्रतिक्रियाएँ

हिमीकरण प्रक्रिया के समय भी रासायनिक तथा किण्वक क्रियाएँ जुड़ी होती हैं। रासायनिक परिवर्तन के लिए किण्वक महायक होते हैं। इसी प्रकार किण्वक-परिवर्तन तापमान पर निर्भर करते हैं। बर्णभेद या मुगन्ध तथा उसकी संरचना में आने वाले अन्तर का मुख्य कारण किण्वक तथा उसका रासायन परिवर्तन है। किण्वक क्रिया को अवर रोकना आवश्यक तो रासायनिक परिवर्तन भी नहीं होगा। 82° सी० पर किण्वक निष्क्रिय हो जाते हैं। इसलिए हिमीकरण के पूर्व फल तथा तरकारियों का उबलते पानी में या शक्तियुक्त भाप पर विवर्णीकरण किया जाय तो किण्वक निष्क्रिय हो जाते हैं। कटे हुए फल तरकारियाँ अक्सरीकरण किण्वकों तथा अन्तरिक्ष वायु में उपस्थित ऑक्सीजन के सम्पर्क में आकर अक्सरीकृत हो जाते हैं। फलस्वरूप उनमें बर्णभेद आ जाता स्वाभाविक है। इसको रोकने के लिए विवर्णीकरण उपचार के अलावा गन्धोकोपचार से भी उपयुक्त दोष दूर किये जा सकते हैं, जिसका बर्ण इस अर्थ में अन्वय किया गया है।

## अस्कार्बिक अम्ल

अस्कार्बिक अम्ल फल-तरकारियों के हिमीकरण में एक आवश्यक पदार्थ है, क्योंकि यह हिमीकृत उत्पादों के मचयन के समय उसमें सम्भावित बर्णभेद को रोकता है। इसके अलावा विटामिन सी की मात्रा भी बढ़ाने में मदद करता है। इसको मिलाने से उस पदार्थ का पी० एच० मान गिर जाता है, फलस्वरूप अक्सरीकरण किण्वकों की क्रिया भी रक जाती है। 0.5 प्रतिशत अस्कार्बिक अम्ल मिली हुई शर्करा या शर्करा खाशनी में मिलाकर उन्में माध्यम से फलों को हिमीकृत किया जाता है।

अक्सरीकृत उत्पादों के बराबर ही अम्लता में विवर्णीकृत फल-तरकारी भी अक्सरीकृत हो जायेगी, चाहे उमका कितने ही न्यून ताप पर क्यों नहीं संचयन किया हो। इससे यह सिद्ध हो जाता है कि समान रूप में फल या तरकारी का विवर्णीकरणोपचार विधेय बनाकर ही हिमीकरण के लिए हिमीकरण में सजाना चाहिए।

खाशनी में जैसे फल टुकड़ों को हिमीकृत किया जाता है, उसी प्रकार अस्कार्बिक अम्ल मशीन फलों में (फ्रूट पूरे तथा पेस्ट) भी मिलाकर हिमीकरण किया जा सकता है, लेकिन ध्यान रखना होगा कि उन सांद्रता में गटास की मात्रा आवश्यकता से अधिक न बढ़ जाय, क्योंकि अस्कार्बिक अम्ल विटामिन सी होता है, फलस्वरूप उममें गटास होना

स्वाभाविक है। अम्लता, शर्करा में पाया जाने वाला लोहांश तथा ताम्र अंश के आयन्स (Ions) के साथ प्रतिक्रिया कर सकर पदार्थ (कांप्लेक्स सबस्टांस) का निर्माण करता है। फलस्वरूप अस्कोर्विक अम्ल एक मुख्य आँवसीकरण रोधी (Anti Oxidants) भी है।

विकसित देशों में हिमीकरण के लिए शर्करा-फल अस्कोर्विक अम्ल को यन्त्र सहायता से मिश्रित किया जाता है। अस्कोर्विक अम्ल क्रिस्टल रूप में (दानेदार) तथा गोली के रूप में विपणन में प्राप्त होता है। प्रायः एक गोली 25 ग्राम से 1000 ग्राम भार की प्राप्त होती है। लेकिन क्रिस्टलीय अस्कोर्विक अम्ल अधिक स्वीकार योग्य है। एक साधारण चाय की चम्मच में प्रायः 3 ग्राम अस्कोर्विक अम्ल भरा जायेगा। गोलियों से पहले ही धोल बना लिया जाता है। गोली में पायी जाने वाली अस्कोर्विक अम्ल की मात्रामिली ग्राम में अकिल की हुई होती है। बची हुई मात्रा अस्कोर्विक अम्ल धारक होती है, जिसको पूरक (Fillers) कहा जाता है। अस्कोर्विक अम्ल को पहले थोड़े जल में पीस कर आवश्यकता के अनुसार हिमीकरण विधेयक बनाने वालों फलों में मिलाया जाता है। अगर चासनी में फलों को हिमीकृत किया जाना है, तो अस्कोर्विक अम्ल धोल को पहले ही फलों में छिड़ककर मिश्रण कर वाहिकाओं में भर दिया जाता है तथा ऊपर से ठण्डी चासनी भरी जाती है। इसी प्रकार बिना मिठास के भी हिमीकरण किया जाता है। चासनी के बजाय जल भर दिया जाता है। अस्कोर्विक अम्ल को फलों की बजाय पानी में मिलाकर भी काम में लिया जा सकता है। इसी प्रकार अगर फल रस, कतरे हुए फल साद्रीकृत फल इत्यादि का भी हिमीकरण किया जाना है तो इनमें ही अस्कोर्विक अम्ल मिलाना चाहिए।

आजकल अस्कोर्विक-शर्करा मिश्रण, शर्करा साइट्रिक अम्ल, अस्कोर्विक अम्ल आदि मिश्रणों के रूप में भी विपणन में उपलब्ध होते हैं, लेकिन इनका प्रयोग निर्माता के निर्देशानुसार ही किया जाना चाहिए। अस्कोर्विक अम्ल के अभाव में उच्च श्रेणी का लैमन रस या निर्मलीकृत आंवला रस भी काम में लिया जा सकता है, क्योंकि इनमें पर्याप्त मात्रा में साइट्रिक अम्ल तथा अस्कोर्विक अम्ल पाये जाते हैं। फलस्वरूप हिमीकरण परिरक्षण में लिये जाने वाले फलों में मिलाया जाए तो भविष्य में उनमें वर्णभेद नहीं होगा। ध्यान रहे शुद्ध अस्कोर्विक अम्ल के समान लैमन रस या आंवला रस उपयोगी होता आवश्यक नहीं।

### हिमीकरण तथा सूक्ष्मजीव

जैमा पहले ही कहा जा चुका है कि 0° सी० (32° एफ०) पर अधिकांश सूक्ष्मजीव वंशवृद्धि नहीं कर पाते। लेकिन कुछ प्रकृष्व (खमीर)-46° सी० (15° एफ०) पर भी वंशवृद्धि करने की क्षमता रखते हैं। जीवाणुओं के समान प्रकृष्व तथा फफूंद में भी अल्प ताप में बढ़ने की क्षमता होती है।

हम भली-भाँति जानते हैं कि कच्चे माल में सूक्ष्मजीव अधिक होते हैं। लेकिन पूर्वोपचार क्रियाओं द्वारा जैसे धोना, विवर्णोकरण करना इत्यादि उनमें से अधिकांश सूक्ष्मजीवों को दूर किया जा सकता है। फल तरकारियों को वाहिका में भरते समय सूक्ष्मजीवों का उसमें प्रवेश कर पुनः सख्या वृद्धि करने का भय बना रहना है। इसलिए खाद्य पदार्थों को वाहिकाओं में भरते समय भी इस बात का ध्यान रखना अनिवार्य है कि उन

स्थल पर सूक्ष्मजीव संख्या कम से कम रहे, इसलिए शुद्धता का ध्यान रखना चाहिए। हिमीकरण परिरक्षण से खाद्य पदार्थों का निर्जर्मोकरण नहीं किया जाता, बल्कि उनमें न्यून ताप के कारण सूक्ष्मजीवियों की वृद्धि रोकी जाती है। फलस्वरूप वे परिरक्षित हो जाते हैं, लेकिन जब उन्हें निहिमीकरण किया जाता है तब उसमें पाये जाने वाले सूक्ष्मजीव पूर्व धमता से कहीं अधिक तीव्रता से वृद्धि करने लगते हैं। यही कारण है कि जितनी कम मात्रा में उसमें सूक्ष्मजीव होंगे उतनी ही शीघ्रता से उसमें वृद्धि होगी।

क्लाडोस्पोरियम (*Cladosporium*)—जाति के प्रकिण्व— $20^{\circ}$  सी० पर, टोख्ला, प्रोटियम आदि जाति के प्रकिण्व— $4^{\circ}$  सी० में भी वृद्धि करने के योग्य होते हैं।

### हिमीकरण तथा पोषक तत्त्व

हिमीकरण से फल तरकारियों में पाये जाने वाले पोषक पदार्थों को कोई क्षति नहीं होती। इनका जितना न्यून ताप पर संचयन किया जायेगा उतना ही उनमें पोषक पदार्थ धारणीय रहेगा। प्रोटीन युक्त आहार को बार-बार हिमीकरण करे तथा बार-बार निहिमीकरण करें तो प्रोटीन की क्षति सम्भव है। लेकिन किण्वक निष्क्रिय नहीं बनाया जाय तो प्रोटीन का अपघटन (प्रोटोलिसिस) हो जायेगा।

श्रांक्सीकरण द्वारा हिमीकरणोत्पादों में पायी जाने वाली वसा तथा स्नेहद्रव्यो (Fats and Oils) में क्षति हो जाती है। यह क्षति अधिकांश रूप में मछली के हिमीकरण में पाई गई थी। लेकिन फल-तरकारियों के हिमीकृत उत्पादों में नहीं पाई गई। लेकिन पूर्व हिमीकरण क्रियाकाल में जैसे घोंना, विवर्णीकरण करना, पीसना आदि क्रियाकाल में विटामिनो की क्षति स्वाभाविक है। कठरी हुई तथा पीसी हुई फल-तरकारियों के जतक जितनी देर वायु सम्पर्क में रहेंगे उतना ही विटामिन सी उनमें से नष्ट हो जायेगा। यह क्षति श्रांक्सीकरण से है। हिमीकरण के बाद भी इसी प्रकार की क्षति होती रहेगी, लेकिन क्षति की गति गोदामों के तापमानों की भिन्नता के अनुसार अधिक या कम हो सकती है। अगर फल तरकारियों का विवर्णीकरण कर किण्वकों को निष्क्रिय बना दिया हो तो उनमें पाये जाने वाले विटामिनो को भी धारणीय रखा जा सकता है, लेकिन यह नहीं भूलना चाहिए कि विवर्णीकरण के समय विटामिन बी<sub>1</sub> भ्रष्ट मात्रा में क्षतिग्रस्त हो जाता है। विटामिन बी<sub>2</sub> हिमीकरण प्रक्रिया के समय कम क्षतिग्रस्त होता है। लेकिन हिमीकरण उत्पादों के गोदामों में संचयन के समय विटामिन क्षतिग्रस्त नहीं होता। बन्रोटोन (विटामिन ए) हिमीकरण के समय में क्षतिग्रस्त नहीं होते हुए भी गोदामोकरण काल में क्षतिग्रस्त हुआ पाया गया है। इस दोष को दूर करने के लिए उच्चकोटि की पैकीकरण पद्धतियों पर विशेष ध्यान देना आवश्यक होगा। हिमीकरण से आहार में पाये जाने वाले परजीवियों की क्षति भी सम्भव है। खाद्य-पदार्थों को  $0^{\circ}$  एफ० से भी न्यून ताप में संचयन करना आवश्यक होगा।

### हिमीकरणोत्पाद तथा बाहिकाएँ

अगर हिमीकृत उत्पादों को उचित बाहिकाओं में मुचाए रग से पैकिंग नहीं किया जाता है, तो उनके गुणों में कमी या जायेगी—विशेष तौर से मुगम्य, वण, सरचना इत्यादि में। हिमीकरण उत्पाद, उपयुक्त कमी से भ्रष्ट भी मरते हैं। इसलिए बाहिकाएँ, जो हिमीकृत उत्पाद भरने के लिए काम में ली जाती हैं, नाटना-मंथान-रोषक होनी चाहिए।

साथ ही उनके ढक्कन आसानी से शीघ्र बन्द करने योग्य या फोल्ड करने योग्य तथा रिसाव रोधक भी होने चाहिए। हिमीकृत उत्पादों के पैकिंग के लिए काम में आने वाली बाहिकाएँ ऐसी होनी चाहिए जो लम्बे अर्से तक काम में आने योग्य हो, न्यूनतम ताप मात्राओं में टूटने वाली, फटने वाली भी नहीं होनी चाहिए। बाहिकाओं के भीतर रखे हुए पदार्थों से वाष्पीकरण रोकने योग्य (बिपर-मोइस्चर प्रूफ) बाहिका होना भी आवश्यक है। ग्राज विपणन में उपलब्ध बाहिकाएँ उपयुक्त गुणों से युक्त हैं। इनकी पहचान कर लेना चाहिए। काच, कठोर प्लास्टिक, भाप-आर्द्रता-रोधक युक्त लिफाफे (कागज से बने) मोमलेपित पुट्टे से बनी बाहिकाएँ भी विपणन में आसानी से उपलब्ध हो जाती हैं। पोलिथलिन के बने लिफाफे आदि नम्य बाहिकाओं में आते हैं।

### फठोर बाहिका

काच, प्लास्टिक, कलई की हुई टिन बाहिका, मोमलेपित पुट्टे की बनी बाहिका (कार्टन) आदि को ही कठोर बाहिका कहा जाता है (चित्र अन्यत्र बाहिका अध्याय में चित्रांकन किया हुआ है)। उपयुक्त करीब-करीब सभी बाहिकाएँ द्रव पदार्थों, जैसे फलरस, साद्रीकृत फल, तरकारी आदि को भरकर हिमीकरण के लिए प्रयोग में ली जाती हैं। उपयुक्त बाहिकाओं में कम जलांश वाले आहार को भी भरने तथा हिमीकरण के उपयोग में लिया जा सकता है। साधारणतया तरकारियों के हिमीकरण के लिए आर० इनामल कैननों को काम में लिया जाता है। लेकिन विविध अम्लीय वर्ण रूपी फलों के हिमीकरण के लिए काम में ली जाने वाली कैननों में कुछ विशेष इनामल लेपित किया हुआ होता है, जिसके बारे में कनीकरण तथा बाहिकाओं से सम्बन्धित अध्यायों में प्रकाश डाला जा चुका है।

गन्धकयुक्त तरकारियों को, भुट्टे के मुलायम दाने, सेम, गाजर, वर्ण शोभित फलवर्ग (जैसे सरसफन, फलवर्गों का रस), चुकन्दर, शकरकन्दी आदि के हिमीकरण के लिए सी० इनामल लेपित कैनो को काम में लिया जाता है। वैसे कहीं-कहीं आर० इनामल कैनो को भी काम में लिये जाने की प्रथा है।

### नम्य बाहिकाएँ

अन्युमीनियम पर्णिका (फॉइल), सिलोफेन से बने लिफाफे, चट्टें, पोलिथलिन कागज, लिफाफे परतदार किया हुआ (लैमीनीकृत) कागज तथा अन्य धातु पर्णिकाओं के अनावा रबर से बने द्विमुनी ड्यूप्लक्स (Duplex) लिफाफे आदि भी द्रव रूप के फल तरकारियों को भरने तथा हिमीकरण करने योग्य हैं। इनमें द्रव पदार्थ भरकर हिमीकरण किया जाता है, नुरग्न पुट्टे से बनी बाहिकाओं में पैक कर दिया जाता है। फलस्वरूप दबने या खरोध लगने में बच जाते हैं। दन्त श्रीमों का पैकिंग भी उपयुक्त नम्य बाहिकाओं में ही होता है। इसी प्रकार फल रस, साद्रीकृत फल तरकारियों को भरकर हिमीकरण कर पैकिंग किया जाता है जो भारत में प्रचलित नहीं है।

### बाहिकाओं की साइज

हिमीकरण के लिए काम में ली जाने वाली बाहिकाएँ इतनी बड़ी होनी चाहिए जितना कि एक घूमत परिवार (6 व्यक्ति) के एक समय में काम में लेने योग्य समुचित

आहार को उसमें भरा जा सके, क्योंकि एक बार खाने के लिए निहिमीकरण किया हुआ आहार शेष रह जाय तो पुनः काम में लेने के योग्य नहीं होता उसे रखना ही तो उन्हें पुनः हिमीकरण करना होगा, लेकिन यह व्यावहारिक नहीं है। इनके अलावा कुछ खाद्य पदार्थों को बार-बार हिमीकरण करने में उनके गुणों में विपरीत असर पड़ता है।

### वाहिकाओं का आकार

वाहिकाओं का आकार भी ऐसा होना चाहिए जिससे कि उन्हें हिमीकरणियों में आसानी से अधिक्रायिक सजाया जा सके। कहने का तात्पर्य है कि कठोर वाहिकाएँ चौकोर हों या कैनो के आकार के हो तो उचित रहेगा, लेकिन वाहिकाओं की सुन्दरता की दृष्टि से त्रिकोण आकार भी हो तो, हिमीकरणियों में अधिक संख्या में सजा नहीं सकेंगे। ऐसी वाहिकाओं में भरे हुए पदार्थ का भी समरूप से हिमीकृत हो जाना जरूरी नहीं है, क्योंकि हिमीकरणियों के अन्दर समान रूप से सजा नहीं रहेगा, फलस्वरूप उसके भीतर की न्यूनतम वायु समान रूप से वाहिकाओं के चारों तरफ सम्पर्क में नहीं आएगी। कैनो में से हिमीकृत आहारों को निहिमीकृत कर बाहर निकालने में आसानी रहती है जबकि टेढ़ी-मेढ़ी दबी हुई वाहिकाएँ देखने में सुन्दर तो होंगी, लेकिन उनमें पदार्थ भरने में सुविधा नहीं। हिमीकरण करने तथा निहिमीकरण कर बाहर निकालने में भी कठिनाई आ सकती है। नम्य वाहिका में भरे हुए पदार्थों को दबने से बचाने के लिए पैकीकरण की आवश्यकता होती है, अन्यथा उनके दबने तथा खरोंच लगने की सम्भवना बनी रहती है।

### वायुरुद्ध सीलिंग अथवा सामुद्रीकरण (Hermetic Sealing)

कनीकरण की भाँति हिमीकरण के लिए भी कठोर वाहिकाओं (कांच की बरनी या कैन में भरकर उचित शीपों स्थान छोड़कर सामुद्रित किया जाना आवश्यक है—यह क्रिया यन्त्र या हाथों से की जा सकती है। लेकिन वायुरुद्ध सीलिंग हाथ से उतना सम्भव नहीं होगा, जितना यन्त्रों से सम्भव है। वाहिकाओं को सामुद्रित करने के बाद उनके ऊपर हिमीकरण फीता (फीज टेप) लगाया जाता है। इस फीते में समुचित गोंद का पदार्थ नगा हुआ होता है। इसके ऊपर धरम मोम और तथा दिया जाय तो वह वाष्प प्रतिरोधक भी हो जायेगा।

इसके बाद उन्हें समुचित रूप से पैकी करना चाहिए। साधारणतया इन्हें पोलिथिलिन लिफाफों में रखकर मील बन्द किया जाता है। घरों में इन्हें कागज या पुट्टे में लपेट कर घासे से बाँध दिया जाता है, फिर इन्हें हिमीकरण के लिए, हिमीकरणियों में सजाया जाता है। घरों में ऐसी वाहिकाओं या पैकीकरण पदार्थों का प्रयोग किया जाता है, जिनका बार-बार इस्तेमाल किया जा सके।

### विविध हिमीकरणियाँ (Different Freezers)

हिमीकरण क्रिया दो प्रकार से सम्पन्न की जाती है—एक धीमी हिमीकरण प्रक्रिया से तथा दूसरी शीघ्र हिमीकरण (ब्लिंक फ्रीजिंग) प्रक्रिया से। यहाँ हिमीकरण के माने शीघ्र हिमीकरण से ही है। धीमी हिमीकरण प्रक्रिया का हिमीकरण परिरक्षण में प्रयोग नहीं किया जाता। रिक्रिजरेटर में जहाँ हिमीकरण-कोष्ठ (फीज चैम्बर) होता है, वहाँ भी हिमीकरण क्रिया सम्भव होती है, लेकिन उनका शीघ्र हिमीकरण वहाँ सम्भव नहीं है। इसलिए

यह कोष्ठ जल हिमीकरण के लिए अधिक उपयुक्त है। इस कोष्ठ में भी कुछ खाद्य पदार्थों का हिमीकरण किया जा सकता है लेकिन वे अधिकाधिक 15 से 28 दिन तक ही परिरक्षित रह सकते हैं, इसलिए शीघ्र हिमीकरण द्वारा ही हिमीकरण करना अधिक उपयुक्त होगा।

इसके लिए जो हिमीकरणियाँ काम में ली जाती हैं, उन्हें दो भागों में विभाजित किया जा सकता है। एक गृह हिमीकरणियाँ (होम फ्रीजर्स) तथा दूसरी व्यावसायिक हिमीकरणियाँ (कॉमर्शियल फ्रीजर्स)। घरों में काम आने वाली हिमीकरणियाँ बड़े आकार के सन्दूकनुमा होती हैं जिन्हें "ब्रिनटाइप" कहा जाता है। दूसरी अलमारीनुमा होती है। हिमीकरणियों के कार्यकलाप भी वैसे ही हैं जैसे—रिफ्रिजरेटो के। हिमीकरणियाँ तथा रिफ्रिजरेटर का अन्तर इतना है कि रिफ्रिजरेटो (15° फारनहीट) से भी न्यून मात्रा में हिमीकरणियाँ काम करती हैं ताकि उसके भीतर रखे हुए आहार पदार्थों में से शीघ्रतश्चिघ्र ऊष्मा को बाहर लाया जा सके।

उपयुक्त सन्दूकनुमा हिमीकरणियाँ, अलमारीनुमा हिमीकरणियों से कहीं अधिक शीतलना बनाये रखती हैं। दीर्घकाल परिरक्षण के लिए हिमीकरणियों तथा हिमीकरणालयों में तापमान 0° एफ० से न्यूनताप का होना अति-आवश्यक है, अर्थात्—5° से—10° एफ० तक न्यूनताप को पहुँचाते हैं। इस तापमास में कोई खास अन्तर नहीं आने देना चाहिए, अर्थात् अग्रर हम—10° एफ० चाहते हैं तो इस तापमान को हिमीकरणियों में लगातार प्राप्त कराते रहना चाहिए ताकि उसमें किसी प्रकार का अवरोध पैदा न हो सके।

साधारणतया फल-तरकारियों को 0° एफ० से नीचे के तापमान पर 8 से 12 माह तक परिरक्षित रख सकते हैं, लेकिन नीबू वर्गीय फलों को 4 से 6 माह से अधिक परिरक्षित नहीं रखा जा सकता। दानेदार चीनी मिलाकर हिमीकरण किया हुआ आहार, चाशनी में तैयार किये हुए आहार के बराबर अधिक दिनों तक परिरक्षित नहीं रहेगा। घरों में जब हिमीकरण किया जाता है तब हिमीकरणियों में विभिन्न आहार विभिन्न मात्रा की बाहिकाओं में भरकर हिमीकरण के लिए रखना स्वाभाविक है, लेकिन यह ध्यान रखना होगा कि विभिन्न आहारों का हिमीकरण समय तथा परिरक्षण अवधि भिन्न-भिन्न होती है, इसलिए हर पैकेज में आहार का नाम, रखे जाने की तिथि, अवश्य अंकित होनी चाहिये, ताकि उचित समय पर उसका उपभोग किया जा सके। अन्यथा आहार हिमीकरण होने के पूर्व या उसकी परिरक्षण अवधि के पश्चात् ही खोलना पड़ेगा। फलस्वरूप पदार्थ या तो अपूर्ण रूप से हिमीकृत होगा या हिमीकृत पदार्थ विकृत हो सकता है। इसलिए पैकीकरण के समय उनमें लेबलीकरण, जैसे पदार्थ का नाम, हिमीकरण के लिए रखी गई तारीख तथा उसकी शीत परिरक्षण अवधि इत्यादि, का उल्लेख अनिवार्य समझा जाता है। इसके साथ ही हिमीकरणियों में रखे हुए पदार्थ का नाम तथा उसकी रखने की तिथि तथा परिरक्षण अवधि इत्यादि अंकित की हुई तालिका हिमीकरणियों के बाहर भी अनिवार्य है। इससे आपको यह अन्दाजा होगा कि उसके भीतर कौन-कौन सी वस्तु कौन सी तारीख से पहले उपभोग कर लेनी चाहिये। फलस्वरूप हिमीकरणियों को अधिक देर तक खुला रखने तथा पैकेट को इधर-उधर करके वस्तुओं को खोजने की तकलीफों से बचा जा सकेगा। इसके अलावा बार-बार हिमीकरणियों खोलने व बन्द करने तथा अधिक समय तक खुला रखने आदि क्रियाओं से हिमीकरणियों पर प्रतिबल प्रभाव पड़ता है क्योंकि रिफ्रिजरेटर की भाँति हिमीकरणियों भी अधिक

देर तक खुला रखने से उसके भीतरी तापमान में अन्तर आ जाता है। फलरूप यन्त्र को हानि भी पहुँचती है।

उपर्युक्त सारी बातें व्यावसायिक स्तर पर काम में लेने वाले हिमीकरणालय में भी लागू होनी हैं। बड़े कारखानों की हिमीकरणियो तथा हिमीकरणालयों को समुचित रूप से ऊष्म-रोधीकृत किया हुआ होना चाहिए जैसा कि शीतगोदामों में किया जाता है। शीत-गोदामों की भाँति हिमीकरणालय भी काम करते हैं लेकिन अन्तर इतना है कि जितना रिफ्रिजरेटर तथा हिमीकरणों में है।

### पूर्व हिमीकरण क्रियाएँ

विविध परिरक्षणों की भाँति इस परिरक्षण के लिए भी आहारों को विशेषतया फल-तरकारियों को समुचित रूप से धोना आवश्यक है। इसके लिये जालीदार टोकरियाँ चाहे बेंत की बनी हुई हो या अन्य किसी उचित काष्ठ की हो, काम में ली जा सकती है। आजकल स्टेनलैसस्टील, एल्युमिनियम, प्लास्टिक आदि से बनी टोकरियाँ प्रायः धोने के काम में ली जाती हैं। उपर्युक्त टोकरियों में फल-तरकारियों को भरकर टकियों में डुबो-डुबो कर धोने में तथा जल निकालने में आसानी ही नहीं बल्कि समय की बचत भी होती है। साथ ही फल-तरकारियाँ क्षतिग्रस्त भी नहीं होती। क्योंकि जल से बाहर निकालते ही उनमें से पानी आसानी से निकल जाता है, क्योंकि हिमीकरण परिरक्षण के लिये फल-तरकारियाँ पानी में अधिक देर (ममय) छोड़ना उचित नहीं है।

धोने के बाद आप जिस रूप में चाहें उन्हीं आकार में काटकर विवर्णीकरण करें या जिनका रस निकालना है उनका रस निकाल लें। जिस रस को सांद्रकर (गाढाकर) हिमीकरण करना है, उस रस को यथाशीघ्र सांद्र कर लेना चाहिये। अन्य परिरक्षणों की भाँति हिमीकरण के लिये भी आवश्यक यन्त्र सामग्रियाँ तथा उपकरणों के पुर्जों, जो सीधे फल-तरकारियों के सम्पर्क में आते हैं, वे लोहा या गलवनीकृत लोह धातु के बने हुए नहीं होने चाहिये। एल्युमिनियम, चीनी मिट्टी के बर्तन, काँच के बर्तन, स्टेनलैसस्टील तथा रागालेपित इम्पाने की बनी वाहिकाएँ, पुर्जें आदि होने चाहिए।

कुछ लोग अज्ञानवश गलवनीकृत (जस्तालेपित) वाहिकाओं में, जैसे बाल्टी, भण्डोने आदि पात्रों में खटाई वाले आहार जैसे फल-तरकारी रस भी भरने के काम में लेते हैं। फलस्वरूप आहार में पाई जाने वाली अम्लता (अटाम) जस्ते में प्रक्रिया कर एक विष पैदा करती है जो स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है। इसलिए उपर्युक्त दोषयुक्त बर्तनों में खाद्य पदार्थों को नहीं रखना चाहिये। इसी प्रकार सम्पूर्ण रागालेपित बर्तन भी गमोग्य नहीं हैं, जिसके बारे में पहले ही चर्चा की जा चुकी है।

### वाहिका में भराई

वाहिकाओं में तैयार किये हुए पदार्थों को भरने के पहले शीतलीकरण करना आवश्यक है—जिसको हम पूर्व शीतलीकरण की संज्ञा देते हैं। पूर्व शीतलीकरण जितना न्यून तापमान पर होगा, उतनी ही उसे आहार के वर्ण, भुगन्ध, संरचना आदि उद्यों की त्यो उस पदार्थ में बनी रहेंगी। इसी प्रकार भरते समय भी ध्यान रखना है कि उसके भीतर वायु न रह सके। नम्य वाहिकाओं में जब पाद्य पदार्थ भरते हैं तब उनके भीतर रही हुई वायु को बड़ी सावधानी से बाहर निकालना चाहिए ताकि वह पुनः प्रवेश नहीं कर सके। साथ

ही उचित मात्रा में वाहिकाओं में शीर्ष स्थान भी छोड़ना अनिवार्य है। पोलिथलिन से बनी नम्य वाहिकाओं में भरने के बाद आटोमैटिक वैक्युम-सीलर की महीयता से निर्वातीकरण कर वायुरुद्धता से सीलबन्द की जाती है। शीर्ष-स्थान विशेष तौर से उन वाहिकाओं में देना आवश्यक है जिनमें द्रव्य भरते हैं अथवा द्रव्य माध्यम में घन आहार को भरा जाता है, जैसे—फलरस, रस सांद्रता तथा फलरस में फल टुकड़ों को डालकर जहाँ हिमीकरण किया जाता है वहाँ शीर्षस्थान छोड़ना आवश्यक है, क्योंकि फल रस, जल की भाँति हिमीकरण के समय अपना व्यास बढ़ाता है। अगर शीर्षस्थान नहीं छोड़ा जाता है तो वाहिका को तोड़ देगा या फाड़ देगा। कुछ खाद्य पदार्थ हिमीकरण के समय अपना व्यास बढ़ाने के बजाय सुकड़ते भी हैं। चाशनी में जिन पदार्थों का हिमीकरण किया जाता है, उनका व्यास नहीं बढ़ता, जबकि जल में हिमीकरण किया जाय तो 10 प्रतिशत व्यास बढ़ जाता है। जल में शर्करा की मात्रा के आधार पर उसकी विकास-शक्ति कम-ज्यादा हो सकती है। कुछ अनुसन्धानकर्त्ताओं ने निष्कर्ष निकाला है कि स्ट्रॉबरी को जब दानेदार शर्करा माध्यम से हिमीकृत किया जाता है तो उसका मामूली विकास होता है। उपरोक्त बातों को ध्यान में रखते हुए ही दृढवाहिकाओं में फल-तरकारियों को, हिमीकरण के लिए भरना चाहिए।

\*विभिन्न वाहिकाओं में भिन्न-भिन्न माध्यम में आने वाले अन्तर के अनुसंधान प्रपेक्षित शीर्ष स्थान :—

	वाहिकाएँ	वाहिकाएँ
पैकीकरण का माध्यम	(1) चौड़े मुँह वाली मिलीलीटरों में	(2) सकड़े मुँह वाली मिलीलीटरों में
	पिट	क्वार्टे पिट
	(473 एम. एल.)	(1946) (473) (946)

- (1) द्रव्य पैक (रस में, शर्करा में, चाशनी में हरे फल तथा कसा हुआ फल या साद्रीकृत फल रस भरते समय अपेक्षित शीर्षस्थान)
- 6 एम. एल. 12 एम. एल. 9 एम. एल. 18 एम. एल.
- (2) द्रव्य रहित या सूखे तरीके से पैकिंग करते समय फल-तरकारियों के भरने में अपेक्षित शीर्षस्थान
- 6 एम. एल. 6 एम. एल. 6 एम. एल. 6 एम. एल.

\*संयुक्त राज्य अमेरिका के कृषि विभाग के सौजन्य में—

- (1) उपयुक्त शीर्ष स्थान करीब-करीब सभी वाहिकाओं के लिए चाहे वह सीधी हो या मामूली रूप में परिवर्तित हो।
- (2) करीब-करीब सभी फल तरकारियों को भरने के लिए कॅनिंग जारों को काम में लिया जा सकता है, लेकिन जल माध्यम में हिमीकरण करना हो तो कॅनिंग जार उपयुक्त नहीं।



- (3) फल रसों को हिमीकरण के लिए 18 मिलीमीटर शीपंस्थान देना आवश्यक है।  
 (4) सदावरी श्रीकोली आदि भरते समय शीपंस्थान देना अनिवार्य नहीं है।

### हिमीकरण प्रणालियाँ

हिमीकरण क्रिया को भिन्न-भिन्न विधियों से सम्पन्न किया जा सकता है। ये विधियाँ हैं—शीतलीकृत सबर द्वारा हिमीकरण, हिम मिश्रण में पैकीकृत पदार्थों को डुबोकर हिमीकरण, चपटी धातु से बनी प्लेट के मध्य, जिनके भीतर शीतलीकृत सबर/हिममिश्रण प्रवाहित होता हो—रखकर हिमीकरण, शीतलीकृत वायु द्वारा हिमीकरण तथा शक्तियुक्त शीतलवायु को प्रवाहित कराकर हिमीकरण इत्यादि। इसके बारे में हम आगे चर्चा करेंगे।

पैकीकृत आहार पदार्थों को हिमीकरण के पूर्व शीतलीकरण करना अनिवार्य है। अगर आप घर में हिमीकरण करना चाहते हैं तो बैकिंग करते ही आप उन्हें क्रमानुसार रिफ्रिजरेटर में रखा जायें, जब तक पूरी पैकिंग न हो जाय। इसका तापमान 30° से 32° एफ० पर पहुँचते ही क्रमानुसार हिमीकरण में सजाते जायें। इसी प्रकार रखे हुए पैकीय पदार्थ के सारे के सारे एक ही समय में अथवा 8 घण्टे में हिमीकृत हो जाने की अपेक्षा रखने योग्य होने चाहिए। हिमीकरण के भीतर के हरेक 30 5 सेन्टिमीटर वर्ग क्षेत्रफल के लिए 300 ग्राम खाद्यपदार्थ के अनुपात में सजाना चाहिए। इससे अधिक भरे जाने पर यन्त्र की हिमीकरण क्षमता नग हो जायेगी। फलस्वरूप शीघ्र हिमीकरण सम्भव नहीं हो सकेगा तथा आहार पदार्थ खरब हो सकते हैं। शीघ्र हिमीकरण के लिए फ्रीजिंग प्लेटों (हिमीकरण प्लेट) के तथा फ्रीजिंग कॉइलों (हिमीकरण कुण्डलियों) के विपरीत में ही सजाये जाते हैं। इसके अलावा यह भी ध्यान रखना होगा कि प्रत्येक पैकेटों के चारों तरफ हिमीकृत वायु मुक्त रूप से प्रवाहित हो सके। इसके अनुसार समुचित अन्तराल भी देना आवश्यक है लेकिन हिमीकरण क्रिया पूर्ण होते ही पैकेटों को वास-वास रखा जा सकता है। हिमीकृत उत्पादों को शीतमोडाम में 0° एफ० पर संचयन किया जाता है, ताकि प्रथिकाधिक दिनों तक परिरक्षित रह सके। अब हम हिमीकरण प्रणाली तथा प्रक्रिया का अध्ययन करेंगे।

### शीतलीकृत वायु द्वारा हिमीकरण

हिमीकरण, हिमीकरण कोष्ठ तथा हिमीकरणालय आदि ऊष्मा-रोधी होते हैं। इनके भीतर पूर्व कथनानुसार पैकीकृत खाद्य-पदार्थों को सजाकर बन्द कर देते हैं। इसके भीतर की वायु इतनी शीतल की हुई होगी जिससे कि उसके भीतर रखे हुए फल-तरकारी हिमीकृत हो सकें। इसी प्रकार चलन रहित वायु को भापकवायु कहा जाता है। इस क्रिया में खर्च कम होता है। वायु का आवागमन न होने से हिमीकरण क्रिया भी धीमी होती है, लेकिन इसके भीतर रखे हुए पदार्थ के आरम्भिक (शुरू के) तापमान के अनुसार हिमीकरण अवधि घट या बढ़ सकती है। इसी प्रकार पैकेट की माइत्र, उसमें भरे हुए पदार्थ की जाति, उपजाति, किस्म इत्यादि के अनुसार हिमीकरण अवधि में भी अन्तर आ सकता है।

### शक्तियुक्त शीतलीकृत वायु द्वारा हिमीकरण

इस प्रणाली से चलने वाले हिमीकरणालय या यन्त्र आवश्यकतानुसार तथा क्षमता अनुसार एक में अधिक पलों से चलने वाले होते हैं। इनकी सहायता से शीतलीकृत वायु

को भीतर रखे हुए खाद्य-पदार्थों पर प्रवाहित कराकर हिमीकरण क्रिया सम्पन्न कराते हैं। फलस्वरूप खाद्य-पदार्थ पहले वाले से शीघ्र हिमीकृत हो जाते हैं।

संयुक्त राज्य-अमेरिका में ऊष्म रोधीकृत गुफानुमा हिमीकरणियो (टनल फ्रिजरी) में हिमीकृत वायु प्रवाहित कराकर उसके भीतर रखे हुए खाद्य-पदार्थ को शीघ्र हिमीकरण कराने की प्रणाली भी आज प्रचलित है। खाद्य-पदार्थों को पैक कर हिमीकृत किया जाता है—तदनुसार हिमीकृत उत्पाद विकृत नहीं होते, लेकिन हिमीकरण कर पैक किया जाय तो इतनी सुरक्षा नहीं होगी, क्योंकि हिमीकरण के पश्चात् जब तक पैकीकरण पूर्ण नहीं हो जाता तब तक बाह्य वायु से खाद्य-पदार्थ का सम्पर्क हो जाता है, जिससे उच्च तापमान के कारण हिमीकृत पदार्थ निर्जलीकृत होने लगते हैं। इसलिए आहार पदार्थों को, विशेषकर फल-तरकारियों को, पैकिंग कर हिमीकरणोपचार के लिए रखा जाता है।

### प्रशीतकों के सम्पर्क से हिमीकरण

फल-तरकारियों को अन्य खाद्य-पदार्थों की भाँति धातु-वाहिकाओं में भरकर शीतलीकृत लवण-हिमघोल में डुबोकर रखा जाय तो वे हिमीकृत हो जाते हैं। यह क्रिया खाद्य-पदार्थों के प्रशीतकों से सीधे सम्पर्क में न होकर अप्रत्यक्ष रूप से हिमीकरण क्रिया सम्पूर्ण होती है। इसी प्रकार किसी भी वाहिका को काम में ले सकते हैं जो तबल घोल के सम्पर्क में घाने से कोई दोष पैदा न करती हो।

पैकिंग किये हुए खाद्य-पदार्थ को पट्टे (बैट) की सहायता से हिमीकृत लवणघोल से भरी हुई वायु-रोधित टंकियों में भेजते हैं, उस समय आहार को धारण किये हुए पट्टे हिमीकृत लवणघोल में डूबते हुए एक निश्चित समय के भीतर उसमें से बाहर चले जाते हैं, तब खाद्य-पदार्थ हिमीकृत हो जाता है। इस प्रणाली में दिन-प्रतिदिन मुधार लाया जा रहा है।

### प्रशीतक में प्रत्यक्ष सम्पर्क से हिमीकरण

सीधे सम्पर्क से हिमीकरण सम्पन्न कराने के लिए साधारणतया प्रयोग में लाने वाले प्रशीतक वायु ग्रथवा गैस होती है लेकिन प्रत्यक्ष सम्पर्क से हिमीकरण के लिए द्रव प्रशीतक को काम में लिया जा सकता है, क्योंकि प्रशीतक उपयुक्त प्रशीतकों से कहीं अधिक ऊष्मा चालक (Good Conductor of Heat) है, जैसे धातु ग्रथवा लवण, चागनी इत्यादि। इन वस्तुओं का शीतलीकरण कर उनमें खाद्य-पदार्थ को सुचारु रूप से रखा जाय तो हिमीकृत हो जायेगा। खाद्य-पदार्थ को उपयुक्त वस्तु की सहायता से हिमीकृत करने के लिए उसे हिमीकारी द्रव में रखने या हिमीकारी द्रव को हिमीकरणो में रखने के बाद उस पर जंटस्ट्रे (अदृश्य बिंदू) द्वारा बौद्धार लगाने से भी हिमीकरण हो जायेगा।

हम यह भली-भाँति जानते हैं कि फल-तरकारियों में अधिकांश जल है। यह 25° से 32° एफ० तापमान पर हिमीकृत हो जाते हैं, लेकिन फल-तरकारियाँ जब तक परिपूर्ण रूप से हिमीकृत नहीं हो जायेंगी तब तक उनके तापमान पर कोई विशेष परिवर्तन सम्भव नहीं होगा। इसलिए खाद्य-पदार्थों में पाई जाने वाली ऊष्मा को तीव्रताशीघ्र विमर्तित करना ही प्रशीतकों का उद्देश्य है। भिन्न-भिन्न खाद्य-पदार्थों का तापमान अलग-अलग होता है, इसलिए उनके हिमीकरण के लिए आवश्यक तापमान में भी अन्तर आ जाता है। पत्तागोभी, फूलगोभी आदि के हिमीकरण बिन्दु 31° से 32° एफ० है। दूध मटर, सदाबरी आदि, का

31° से 30° एफ०, रसबरी, गाजर आदि का हिमीकरण बिन्दु 29° से 30° एफ. है। लेकिन घालू का 28° एफ० तापमान होता है। केला तथा लहसुन का हिमीकरण बिन्दु 25° से 26° है। वालनट का हिमीकरण बिन्दु 20° एफ० तथा मूंगफली का 17° एफ० है। अगर देखा जाय तो उपर्युक्त सारे पदार्थों का औसत हिमीकरण बिन्दु 28° एफ० दिखाई देता है, इसलिए प्रत्येक वस्तु का सही हिमीकरण बिन्दु से न्यून तापमान में हिमीकरण करना सम्भव है।

### निर्जलीकरण-हिमीकरण (Dehydro-Freezing)

आज विकसित देशों में, विशेष कर संयुक्त राज्य अमेरिका में प्रचलित एक परिरक्षण विधि है—निर्जलीकरण-हिमीकरण। फल हिमीकरण की भांति तैयार कर उन्हें हिमीकरण के पूर्व उसमें सम्भवतया पाये जाने वाले जलाशय के आधे भाग को निर्जलीकरण द्वारा विसर्जित कराकर पैकिंग किया जाता है, तुरन्त बाद उन्हें हिमीकरण के लिए हिमीकरण में सजाकर हिमीकरण किया जाता है। इस विधि को ही निर्जलीकरण-हिमीकरण कहा जाता है। इस विधि से तैयार किये पदार्थ हिमीकरणोत्पाद में कहीं अधिक गुणयुक्त होते हैं। निर्जलीकरण हिमीकरण प्रक्रिया से 50 प्रतिशत भार भी कम हो जाता है, फलस्वरूप परिवहन खर्च भी कम होता है। लेकिन हरेक वस्तु में पाई जाने वाली जलाशय मात्रा भिन्न-भिन्न होती है, इसके अनुरूप उममे से जलाशय को विसर्जित करवाया जा सकता है। 80 से 85 प्रतिशत जलाशय वाली फल तरकारियों में से 50 प्रतिशत जलाशय निर्जलीकरण द्वारा अलग किया जा सकता है, लेकिन 92 प्रतिशत जलाशय वाले पदार्थ में से 65 प्रतिशत जलाशय ही दूर किया जा सकता है।

हिमीकरण तथा निर्जलीकरण-हिमीकरण दोनों का अन्तर प्रवाह विधि (फ्लो चार्ट) से समझा जा सकता है। जब निर्जलीकरण-हिमीकरण प्रणाली में अर्द्ध निर्जलीकरण के बाद उन्हें पैकीकरण कराकर हिमीकरण किया जाता है। निर्जलीकरण-हिमीकरण में शर्करा की आवश्यकता नहीं होती।

### हिमीकरण-निर्जलीकरण (Freeze-dehydration)

यह विधि भी विकसित देशों में ही प्रचलित है। जो पदार्थ हिमीकृत हो चुका है उसे निर्जलीकरण क्रिया विधेयक बनाया जाता है। जब ऊष्मा प्रयोग होता है तब हिमीकृत वस्तु में उपस्थित ठोस जलाशय वाष्प रूप में परिवर्तित हो जाता है। फलस्वरूप फल-तरकारियाँ मुकड़ते नहीं हैं तथा उनमें रूप परिवर्तन भी नहीं होता। अब हम यह देखेंगे कि हिमीकरण-निर्जलीकरण किस सिद्धान्त पर आधा रित है।

### जल त्रिगुण बिन्दु (Triple-Point of Water)

हम अच्छी तरह जानते हैं कि प्रकृति में जल तीन विभिन्न रूपों में पाया जाता है। जबकि जल को 4.7 मी० मि० दबाव में (पारे के) तथा 32° एफ० तापमान की परिस्थिति में जल को रखा जाय तो उपर्युक्त तीनों रूप में (ठोस, द्रव, वाष्प) पाया जायेगा। जहाँ ये तीनों गुण पाये जाते हैं, उस बिन्दु को जल त्रिगुण बिन्दु कहा जाता है।

जल को अगर ठोस अवस्था से सीधा वाष्प अवस्था में लाना है तो हमें जल को ठोस अवस्था को 4.7 मि० मी० दबाव पर लाना होगा। इससे अधिक दबाव बढ़ जाय तो ठोस जल बिना द्रव से वाष्प नहीं बन सकता।

साधारण ताप-पदार्थों के ठोस जलाशय को वाष्प अवस्था में सीधा पहुँचाने के लिए 4.7 मि० भी० दबाव आवश्यक है। हिमीकरण-निर्जलीकरण विधि इसी सिद्धान्त पर आधारित है। इसलिए हिमीकृत उत्पादों को रिक्त निर्जलीकरण में सजाकर चलाया जाय तो उस यन्त्र के दबाव, पारे में 4.6 मि० मि० हो जाता है, साथ ही उसके भीतर रिक्त-वस्था भी सम्पन्न होती है। फलस्वरूप हिमीकृत पदार्थों में पाये जाने वाला ठोस जल बिना द्रव बने ही वाष्प रूप बनने के लिए तरफर हो जाता है। फलस्वरूप हिमीकृत उत्पाद को इस परिस्थिति में उचित ऊष्मा उन पर प्रवाहित करा कर उसे सुखाया जा सकता है।

### हिमीकृत-निर्जलीकरण उत्पादों की विशेषताएँ

- (1) हिमीकृत-निर्जलीकरण उत्पादों की रूप/प्रतीति में कोई अन्तर नहीं आता।
- (2) 70 से-90 प्रतिशत भार की कमी हो जाती है।
- (3) हिमीकृत निर्जलीकरण से परिरक्षित पदार्थ बहुत कमजोर होते हैं तथा टूट सकते हैं, इसलिए इन्हे बहुत सावधानी से सम्भालना होगा।
- (4) अन्य निर्जलीकरणोत्पादों से पुनः रचना गुण इनमें अधिक होते हैं।
- (5) इसमें किण्वन क्रिया नहीं होती, क्योंकि खाद्य-पदार्थों की विघर्णीकरण-पाचकीकरण आदि क्रिया में कोई एक विधेयक सम्पन्न कराकर हिमीकरण-निर्जलीकरण किया जाता है।

लेकिन इसका एक विशेष दोष यह है कि उत्पाद अन्य परिरक्षित उत्पादों की भाँति रुचिपूर्ण नहीं होता।

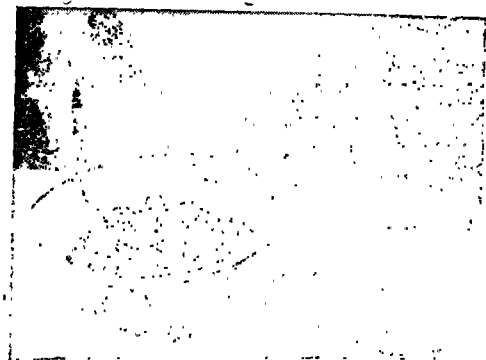
### विविध फलों की हिमीकरण विधि

#### मेव हिमीकरण

कैनीकरण के योग्य सब ही हिमीकरण के लिए उपयुक्त है। धीकर, छिनकाँ उनार कर एक प्रतिशत सोडियम-बाई-सल्फाइड घोल में 4 मिनट रख देते हैं, फलस्वरूप सेब का बध्नुकरण से बर्णभेद नहीं होगा। ध्रौवमीकरण में होने वाले बर्णभेद को रोकने के लिए (गन्धकीकरण के बिना) 2 से 4 मिनट विवर्णीकरण के पश्चात्, शीतनीकरण कर अधोलिखित किमी भी एक तरीके से हिमीकरण किया जा सकता है। विवर्णीकरण के बारे में कैनीकरण तथा निर्जलीकरण में विशेष रूप से चर्चा की जायेगी।

#### चाशनी माध्यम द्वारा

ग्रामतीर पर 30° से 40° द्विजर्म की च शनी काम में ली जाती है। इसमें 0.1 से 0.15° प्रतिशत (मण्डिम) फ्रिस्टनीय ध्रुक्कीक ध्रुक्क मिलाने से उसमें रने टुण सेबों के टुकड़ों में भविष्य में भी बध्नुकरण नही होगा। चाशनी ठन्डी होने के बाद ध्रुक्कीक ध्रुक्क मिलाना चाहिए। पहले घोड़ी-नी चाशनी वाहिका में डालकर उसके ऊपर सेब के टुकड़ों को इस प्रकार भजाया जाता है कि टुकड़े टूट न पावें। साथ ही मरकता से उन्हें दबा-दबा कर भरना चाहिए, आवश्यकतानुसार चाशनी भर देनी चाहिए ताकि रुचि



चित्र संख्या—17

शीर्षस्थान भी उसमें रह सके, इसके बाद उनको मुहरबन्द कर देना चाहिए ताकि उनके भीतर वायु न रह सके। इसके बाद उन्हें हिमीकरणों यन्त्र में सजाया जाता है ताकि उचित समय में हिमीकृत हो सके।

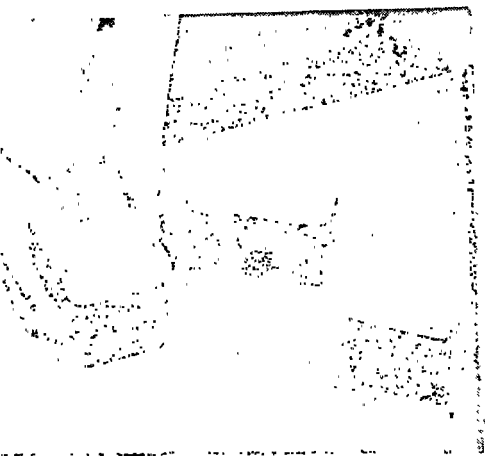
### मणिमय (क्रिस्टलीय) शर्करा में हिमीकरण

गन्धकीकरण या लवणीकरण या विवर्णीकरण के पश्चात् सेब के टुकड़ों में मणिमय (क्रिस्टलीय) शर्करा मिलाई जाती है। एक किलो फल के लिए 157 ग्राम शर्करा के अनुपात से मिलाना चाहिए। क्रिस्टलीय शर्करा फलों पर क्रमानुसार छिड़क देते हैं, साथ ही उन्हें एकरूपता से मिला देते हैं। इन्हें वाहिकाओं में भरकर, उचित शीर्ष-स्थान छोड़कर मुहरबन्द कर देते हैं (चित्र 17)

लवणीकरण के लिए सेब के टुकड़ों को 2 प्रतिशत लवणघोल में 15 से 20 मिनट तक डुबोकर रखा जाय तो उनमें बभ्रूकरण नहीं होगा।

### अजीर हिमीकरण

अजीर पूर्णरूप में पका हुआ होना चाहिए, लेकिन कंजीकरण के लिए अथ-पका फल ही काम में लिया जाता है। हिमीकरण के लिए अजीर की किस्म मिठास वाली होनी भी आवश्यक है। इन्हें धोकर टुकड़े करें अथवा साबुत भी हिमीकरण के लिए प्रयोग में ले सकते हैं। अगर इसका छिलका नरम है तो निकालने की आवश्यकता भी नहीं होती। इन्हें मन्द सल्फरडाई-प्रोक्साइड के घोल में डुबाकर लिया जाय तो इनमें वर्णभेद नहीं होगा।



चित्र संख्या—18

इनमें भी 0.1 से 0.15 प्रतिशत अस्कोबिक अम्ल मिलाकर हिमीकरण किया जाय तो भविष्य में, शोदामीकरण (संचयन) के समय बरफ़भेद होने से रोका जा सकता है। अंजीर का भी तो विभिन्न प्रकार से हिमीकरण किया जा सकता है—

### 1. चाशनी माध्यम से

अंजीर हिमीकरण के लिए 35° ब्रिक्स की चाशनी काम में ली जाती है। गन्धकीकृत फलों को अस्कोबिक अम्ल युक्त चाशनी से बाहिका में तैरा देते हैं। उचित शीपै-स्पान छोड़ना आवश्यक है। तुरन्त बाहिका मुहरबन्द कर दी जाय ताकि उसके भीतर वायु न रह सके। अस्कोबिक अम्ल के अभाव में खासतौर से गृहों में निर्मलीकृत नीबू रस भी चाशनी में मिलाया जा सकता है। एक लीटर चाशनी के लिए आधा कप निर्मलीकृत नीबू रस मिलाया जा सकता है। मुहरबन्द बाहिकाओं को हिमीकरण के लिए हिमीकर्ण में सजाया जाये।

### 2. फीका हिमीकरण

अगर अंजीर को बिना शर्करा के हिमीकरण करना है तो उपर्युक्त मात्रा में अस्कोबिक अम्ल मिलाये हुए जल के माध्यम से पैकीकरण कर हिमीकरण किया जा सकता

है। अगर जल नहीं मिलना हो तो अस्कोर्विक अम्ल घोल बनाकर अजीर में छिड़क दें, उन्हें बाहिका में भरकर मुहरबन्द कर दें तथा उन्हें हिमीकरण के लिए हिमीकरण में सजा दें।

### संदलित अजीर हिमीकरण

उपर्युक्त विधि से तैयार किये हुए अजीर को अन्न सहायता से संदलित किया जाता है लेकिन संदलन महीन नहीं होना चाहिए। एक किलो संदलित अजीर के लिए 214 ग्राम में 243 ग्राम शर्करा तथा 11.4 ग्राम अस्कोर्विक अम्ल मिलाकर बाहिका में भरकर हिमीकरण करना चाहिए। इनमें भी मुहरबन्द करने से पूर्व उचित शीर्ष-स्थान छोड़ना न भूलें।

### अंगूर हिमीकरण

चाशनी माध्यम से अंगूर अच्छी तरह हिमीकृत किया जा सकता है। अगर अंगूर हिमीकरण भविष्य में जैम, जैली या अंगूर का रस बनाने हेतु हो तो शर्करा नहीं मिलानी चाहिए।

पूर्ण विकसित पके हुए तथा नरम अंगूर ही हिमीकरण के लिए चुनना चाहिए। इसी प्रकार चुने अंगूर में चाहा गया वरण तथा मुगन्ध अपेक्षित है। अंगूर का उष्ण निकालकर उसके दाने अलग कर दिये जाते हैं, और अच्छी तरह धोकर निकाल दिया जाता है। अगर अंगूर की इन विस्मो में बीज हो तो उन्हें टुकड़े कर बीज निकाल दिये जाते हैं, अन्यथा साबुत ही हिमीकरण के लिए लिया जा सकता है। इसके लिए काम में ली जाने वाली चाशनी का विलस 40° होगा आवश्यक है। अगर फीका हिमीकरण करना है तो बिना



चित्र सहाय—19

चाशनी मिलाये भरना चाहिए जैमा कि पहले बताया है। उचित शीर्ष-स्थान, मुहरबन्द प्रादि के पश्चात् उन्हें हिमीकरण में सजाया जाता है ताकि हिमीकृत हो सके।

### सांद्रीकृत अंगूर हिमीकरण

उपर्युक्त विधि के अनुसार तैयार किये हुए अंगूरों को अन्न द्वारा संदलित किया जाता है। उन्हें पोखी देर उबालकर रस निकालकर सांद्रीकृत किया जाता है। इस रस को सांद्रीकृत किया जाता है। एक प्रत्येक अवस्था तक सांद्रीकृत करते हैं उस अवस्था को अंग्रेजी में प्युअरए

(Puree) कहते हैं। इसी प्रकार के एक किलोग्राम सांद्रीकृत अंगूर के लिए 150 ग्राम शर्करा मिलाई जाती है। इन्हें वाहिकाओं में भरकर उचित शीपस्थान छोड़कर सीलबन्द कर हिमीकरण किया जाता है।

### अंगूर रस

पहले बताये गये अनुसार साफ कर तैयार किये हुये अंगूर के दानों का रस निकालें। इस रस को जैलीबैग (Jelly Bag) की सहायता से छान कर निकालें तथा इस रस को रात भर रिक्रिजरेटर में या शीतगोदाम में संचयन रखें। दूसरे दिन इस रस को निधार कर निकालें। इसे उचित वाहिकाओं में भर कर सील बन्द कर हिमीकरण में रखें। कारखानों फलरस निकालने तथा निर्मलीकरण प्रक्रिया के बारे में इस ग्रन्थ में अन्यत्र चर्चा की गई है। यदि अंगूर के रस में टटरेट मणिमय (क्रिस्टलीकृत) पाया जाय तो उसे हिमीकरण के पश्चात् निर्हिमीकरण कर निकाला जा सकता है।

### ग्राम का हिमीकरण

कनीकरण की भाँति हिमीकरण के लिए भी जो ग्राम चुने जाते हैं वे पूर्ण विकसित पके हुए तथा ठोस गूदे वाले होने चाहिए जो मनपसन्द सुगन्ध तथा वर्ण वाले हों। ग्रामों को पहले धोकर, छिलका उतार दिया जाता है, इसके बाद इनकी फाँकों बनाई जाती हैं। इन फाँकों को उचित आकार में कतरा जाता है। इन टुकड़ों को आवश्यकतानुसार क्षमता वाली वाहिकाओं में भर कर चाशनी माध्यम से पैकीकरण किया जाता है। इसमें काम में ली जाने वाली चाशनी 25° से 40° ब्रिक्म की हो सकती है। काम में ली जाने वाली चाशनी का ब्रिक्म उपभोक्ता की इच्छानुसार कम या ज्यादा किया जा सकता है, जिनका अपना अलग अलग विपणन नाम होता है। चाशनी में तैयार हुये कतरे, हुये ग्राम के टुकड़ों वाली वाहिकाओं को उचित शीपस्थान देकर सील बन्द कर हिमीकरण किया जाता है। संयुक्त राज्य अमेरिका, ब्रिटेन, कनाडा, जर्मनी, रूस आदि देशों में ग्राम के उत्पादों की अधिक माँग है। खास तौर से उपर्युक्त विधि से उत्पादित हिमीकृत ग्राम। विदेशी मुद्रा प्रजन के लिए यह एक अच्छा व्यवसाय है।

### अनन्नास हिमीकरण

कनीकरण के लिए उपर्युक्त अनन्नास किस्में ही, हिमीकरण के लिए भी चुनी जाती हैं। कनीकरण की भाँति हिमीकरण के लिए भी फल को तैयार करना है। जैसे—धोना, मुकुट निकालना, छिलका उतारना या छिलका उतारने के पहले प्रप्रेक्षित मोटाई में कतरना, छिलका तथा कोर (पिस्त) निकालना, विवर्णीकरण करना आदि। इसके पश्चात् कतरे हुए अनन्नास के बलयों को अथवा क्यूब या गॉडिया आकार के टुकड़ों के रूप में बनाने का काम भी लिया जा सकता है। इन टुकड़ों को वाहिकाओं में भर कर हिमीकरण किया जा सकता है। जहाँ मिठाम की आवश्यकता नहीं है—चेकिन उचित मात्रा में जँमे पहले ही बहा जा चुका है, अस्कोबिक अम्ल मिलाना न भूलिए।

### चाशनी माध्यम से

इसके लिए 25° या 40° ब्रिक्म की चाशनी काम में ली जा सकती है। इसमें 0.1 से 0.2 प्रतिशत अस्कोबिक अम्ल मिलाना चाहिए। इन्हें वाहिकाओं में अन्तानुसार



सजाकर अपेक्षित त्रिभ्रम की चाशनी में तैराया जाय, इसके बाद उचित शीर्षस्थान देकर सील बंधन आदि के पश्चात् हिमीकरण के लिए रखा जाता है। कुछ लोग शर्करा मिलाये हुए अनम्राम के रस को ही चाशनी के बजाय उपयोग में लेते हैं, क्योंकि अनम्राम के बचे हुये टुकड़ों में से निकाला हुआ रस इसके लिए काम में लिया जा सकता है, जहाँ उपर्युक्त रस का कोई अन्य उपयोग नजर नहीं आता। इसी प्रकार अनम्राम के रस का भी उचित माया में अस्कारबिक अम्ल मिला कर हिमीकरण किया जाता है।

### आड़ू फलों का हिमीकरण

हिमीकरण के लिए आड़ू फल (Peaches) सर्वोत्तम माना जाता है। कंजीकरण की भाँति सिमीकरण के लिए चुने जाने वाले फल पूर्ण विकसित पके हुए तथा ठोस होने चाहिये पके हुये फलों के ऊपर कहीं भी हरा छिलका नहीं होना चाहिए। फलों को कंजीकरण भाँति तैयार कर एक प्रतिशत सोडियम-बाई-सल्फाइड घोल में 4-5 मिनट रखा जाता है ताकि उनमें वर्णभेद न आवे। इसी प्रकार तैयार किये हुये फलों को 3 भिन्न-भिन्न तरीकों से हिमीकरण किया जा सकता है। (चित्र सख्या अग्न्य 22 B व C)

#### 1. चाशनी माध्यम से

इसके लिए काम में ली जाने वाली चाशनी का बिस्स  $40^\circ$  होना चाहिये, तथा इस चाशनी में 0.1 प्रतिशत अस्कारबिक अम्ल मिलाना चाहिये। फलस्वरूप आड़ू फल के वर्ण तथा सुगन्ध में कोई हानि नहीं होगी। जैसा कि पहले कहा जा चुका है—उसी प्रकार बाहिका में थोड़ी चाशनी भरने के बाद उसमें टुकड़ों को सजा दिया जाता है, साथ ही चाशनी में तैरा दिया जाता है। अपेक्षित शीर्षस्थान देकर इन बाहिकाओं को सीलबंद कर शीतलीकरण कर हिमीकरण में सजा दिया जाता है।

#### 2. शर्करा क्रिस्टल द्वारा

उपर्युक्त विधि से तैयार किये हुए फलों को गन्धकीकरण के पश्चात् 25 से 30 प्रतिशत क्रिस्टलीय शर्करा छिड़काकर बाहिकाओं में भर दिया जाता है—जहाँ उचित शीर्षस्थान देकर सील बंद कर दिया जाता है। इसके पश्चात् शीतलीकरण कर हिमीकरण एवं हिमीकरण में सजाया जाता है।

#### आड़ू का फीका हिमीकरण

यहाँ चाशनी की बजाय 0.2 से 0.3 प्रतिशत अस्कारबिक अम्ल युक्त घोल काम में लिया जाता है, अन्य क्रियाएँ पूर्वानुसार की जाती हैं।

कतरा हुआ या संबलित या सांद्रीकृत आड़ू फलों का हिमीकरण उपर्युक्त तरीके से तैयार किये हुए फलों को यन्त्र द्वारा कतरा जाता है या सदलित किया जाता है या उनका रस निकाल कर सांद्रीकृत किया जाता है। इसके बाद हिमीकरण के लिये रखा जाता है। इसके लिये 25 से 30 प्रतिशत शर्करा तथा 0.15 प्रतिशत अस्कारबिक अम्ल मिलाकर बाहिका में पूर्व बणित विधि अनुसार भर कर हिमीकरणोपचार के लिये रखा जाता है।

चकोतरे तथा सन्तरे का हिमीकरण चकोतरे तथा सन्तरे के हिमीकरण के लिये पेड़ पर पके फल उपयुक्त माने जाते हैं।

इन्हें धोकर, छिलका उतार कर इनकी फाके अलग-अलग कर ली जाती है, जिनमें किसी प्रकार के अनाचाहे अंक न लगे हुये हों। हर एक फाकों में से बीजों को निकाल देना चाहिये। इन्हें बाहिका में सजाने के पहले थोड़ी चाशनी भरना न भूलें। चाशनी का ब्रिक्स  $40^\circ$  तथा उसमें मिलाये हुये अस्कोबिक अम्ल की मात्रा 0.1 से 0.15 प्रतिशत होनी चाहिये। इन्हें हिमीकरण के लिये पैकिंग किया जाय।

### रस हिमीकरण

उपर्युक्त फलों का रस निकालकर उसमें 10 से 15 प्रतिशत शर्करा तथा 0.1 से 0.16 प्रतिशत अस्कोबिक अम्ल मिलाकर अपेक्षित बाहिका में भर कर हिमीकरण के लिये रखा जाता है, लेकिन उचित शीतस्थान छोड़ना अनिवार्य है। ध्यान रखें कि इसी प्रकार के नींबूवर्गीय फलरस के हिमीकरण के लिए काच की बाहिका या सी-इनामल लेपित कैन होना आवश्यक है, अन्यथा कुछ दिनों बाद रस दुर्गन्ध हो सकती है।

### नासपाती हिमीकरण

पूर्ण रूप से पके हुए व ठोस फलों को चुनना चाहिये। इन्हें धोकर, छिलका उतार कर, उसके बीज कक्ष को अलग कर उचित आकार में टुकड़े किये जाएँ। इन टुकड़ों को  $40^\circ$  ब्रिक्स की चाशनी में 2 मिनट पकाएँ, इन्हें चाशनी से निकाल कर पुनः  $40^\circ$  ब्रिक्स की ठण्डी चाशनी में पैक किया जाता है, जिसमें 0.2 प्रतिशत अस्कोबिक अम्ल मिलाया हुआ हो। इसके पैकीकरण का तरीका भी पूर्ववर्णित ही है। इसी प्रकार पैकीकृत नासपातियों को हिमीकरणार्थ सजाया जाता है।

### नारियल का हिमीकरण

पूर्ण विकसित पके हुये नारियल चुने जाते हैं। इनकी खोपड़ी को तोड़ कर इसकी गिरी को कसकर निकाला जाता है। इस गिरी को अपेक्षित शीतस्थान छोड़ कर बाहिकाओं में भर कर नारियल की गिरी के रस में तैरा कर मिलाया जाता है उसके बाद सीलबंद कर, हिमीकरण के लिये रखा जाता है।

### मिश्रित फलों का हिमीकरण (Fruit Cocktail Freezing)

मगचाहे फलों को इच्छानुसार मुन्दर रूप में कतर कर, बाहिका में भर कर चाशनी में तैरा देते हैं। चाशनी का ब्रिक्स  $30^\circ$  से  $40^\circ$  हो तथा उसमें 0.1 प्रतिशत अस्कोबिक अम्ल मिलाया हुआ हो। इन्हें उचित शीतस्थान देकर सील बंद कर, हिमीकरण के लिये रखा जाता है। आम तोर पर अंगूर, तरबूज, अनन्नास, सेब, नींबू वर्गीय फल, आम, ताम-पाती, अमरुद, मरसफल जैसे—रसवरी, मट्ठावरी दो या अधिक फलों को आवश्यकतानुसार कतर कर मिलाया जाता है जो हिमीकरण के लिये सुयोग्य माने जाते हैं।

फल रसों को हिमीकरण के लिये काम में लेते समय बोटलीकरण की भाँति रस को क्षणपास्तुरीकरण प्रणाली से तैयार कर (किण्वकों को निष्क्रिय बनाने के लिए) हिमीकरण किया जाता है, ताकि उसकी प्राकृतिक सुगन्ध, बर्ण इत्यादि ही नहीं उसके गुण भी सम्पूर्ण रूप में जहाँ तक सम्भव हो, उसमें रोके जा सकें। नींबूवर्गीय फल रस तैयार करने समय उसमें चायु प्रवेश नहीं होने देनी चाहिये। इस रस को  $190^\circ$  से  $195^\circ$  एफ तापमान पर पास्तुरीकरण कर हिमीकरणार्थ उपयोग में लेना चाहिये। उम गन्ध में विस्तृत जानकारी फल वर्ग पेंवों के अध्याय में दी गई है।

### तरकारी हिमीकरण

तरकारियों को ताँड़ते ही उनका जितना शीघ्र हिमीकरण किया जाये उतना ही उच्च कोटि का उत्पाद प्राप्त होगा। हम यह भी जानते हैं कि अधिकांश तरकारियाँ कोमल अवस्था में ही उपयोग योग्य होती हैं। इसलिये तरकारियों का चुनाव करते समय इस बात का ध्यान अवश्य रखना होगा। तरकारियों को फलों से कहीं अधिक सावधानी से धोकर काम में लेना होगा, क्योंकि अधिकांश तरकारियाँ भूमि की सतह पर या उसके समीप उगती हैं—फलस्वरूप इनमें सूक्ष्मजीवियों की संख्या भी अधिक पायी जाती है। पूर्ण रूप से धोकर निकाली हुई तरकारियों को उसके भ्राहार के अनुरूप वर्गीकरण किया जाता है। अधिक जानकारी प्रत्येक तरकारियों के हिमीकरण के समय बताया जायेगी।

### विवर्णीकरण (Blanching)

कंनोकरण की भाँति, हिमीकरण के लिये भी विवर्णीकरण अपेक्षित है, क्योंकि किण्वक क्रिया से होने वाली विकृतियों को रोकने के लिये यह क्रिया अनिवार्य है। विवर्णीकरण के लिये तरकारियों को जालीदार क्रेटों (टोकरीनुमा बर्तन) में भर कर उबलते पानी में या भोपोपचार (वैट को भाप से भरी रिटार्ट में अल्प समय उपचार करा कर) से विवर्णीकरण किया जा सकता है। अलग-अलग तरकारियों के लिए उसकी अवस्था के अनुपात में विवर्णीकरण में भी अन्तर आ सकता है, जो आगे बताया जायेगा।

### शीतलीकरण

विवर्णीकृत तरकारियों को उबलते पानी में से या भाप में से निकालते ही 60° एक ताप पर या उससे न्यून ताप पर लाने के लिये विवर्णीकृत तरकारियों को शीतजल में तुरन्त डाल देते हैं या शीतजल की उसके ऊपर बौछार की जाती है ताकि वह अपेक्षित तापमान पर शीतलीकृत हो सके। कुछ लोग बर्फ का पानी भी इसके लिये काम में लेते हैं, लेकिन एक बार काम में लिया हुआ जल पुनः काम में नहीं लेना चाहिए। इस प्रकार शीतलीकृत तरकारियों को पूर्ण जल निस्तारण या स्राव के पश्चात् हिमीकरण के लिये काम में लिया जाता है।

### सदाबरी हिमीकरण

हिमीकरण के लिये भी कंनोकरण योग्य सदाबरी ही योग्य मानी जाती है। इन्हें उनकी मोटाई के आधार पर वर्गीकृत कर, धोकर 5 सेमी. साइज के टुकड़ों में कतरा जाता है। इनकी मोटाई के आधार पर सदाबरी के टुकड़ों को 2 से 4 मिनट का समय देकर उबलते पानी में विवर्णीकृत करते हैं। शीतलीकरण के पश्चात् इन्हें वाहिका में इस प्रकार सजाया जाता है, (उल्टा) ताकि उसका शीर्षस्थान नीचे की तरफ छूटे। इसमें बिना शीर्षस्थान छोड़े सील बंद कर, शीतलीकरण कर हिमीकरण के लिये रखा जाता है।

### लिमा सेम का हिमीकरण

इसके लिये काम में ली जाने वाली लिमा सेम-फली फूली हुई होनी चाहिए। इनमें से सेम का दाना निकाला जाय तथा उन्हें परिमाण अनुसार वर्गीकृत करें। वर्गीकरण मटर की भाँति यन्त्र द्वारा भी किया जा सकता है। इन्हें भी सेम के परिमाण अनुसार 2 से 4 मिनट का समय देकर उबलते पानी में विवर्णीकृत करना चाहिये। सम्पूर्ण नहीं निकालने

के बाद 12 मिमी. शीर्षस्थान छोड़ते हुये इन्हें बाहिका में भर कर हिमीकरण के लिए रखा जाय (चित्र सं. 22 E व F)।

### कतरी हुई सेम का हिमीकरण

सेम की फली नरम तथा चपटी होनी चाहिये। इन्हें धोकर 12 से 14 मिमी. लम्बाई में कतर कर विवर्णीकरण किया जाता है। विवर्णीकरण के लिए उबलते पानी में करीब 3 मिनट रखना आवश्यक है। इसके पश्चात् शीतलीकरण आदि के बाद बाहिका में भर कर 12. मिमी. शीर्षस्थान छोड़ते हुए पंकिंग कर हिमीकरण के लिए रखा जाय।

### पत्तागोभी का हिमीकरण

इसके लिए चुनी जाने वाली पत्तागोभी ठोस (भारी) होनी चाहिए। इसके ऊपर के पके पत्तों को हटा कर काट दिया जाता है, इन टुकड़ों को  $1\frac{1}{2}$  मिनिट तक उबलते पानी में विवर्णीकरण कर ठण्डा कर 12 मिमी. शीर्ष स्थान देकर बाहिकाओं में भरा जाता है, तत्पश्चात् सील बंद कर हिमीकरणार्थ शीतलीकरण किया जाता है।

### गाजर का हिमीकरण

हिमीकरण के लिए चुनी जाने वाली गाजर नर्म, मीठी तथा कम क्रोड (अभ्यन्तर) होनी चाहिये। इन्हे अच्छी तरह रगड़ कर धोएँ ताकि मिट्टी ही नहीं, बल्कि उसकी छोटी-छोटी रोम रूपी जड़ भी निकल जाएँ। इसके बाद उसके दोनों सिरे जो खाने योग्य नहीं हैं, अलग कर दें। अगर गाजर छोटी हो तो काटने की आवश्यकता नहीं है, अन्यथा काटना चाहिए। साधारणतया कतरे हुए टुकड़ों का आकार 6 मिमी. होना चाहिये। बिना कतरी हुई छोटी गाजरों को उबलते पानी में 5 मिनट तक तथा 6 मिमी. वाले टुकड़ों को 2 मिनट तक विवर्णीकृत करना चाहिए। इन्हें ठण्डा कर बाहिकाओं में भरते हैं ताकि 12 मिमी शीर्ष स्थान न रह सके। इन बाहिकाओं को सील बंद कर यथाविधि हिमीकरण के लिए रखा जाता है।

### फूलगोभी का हिमीकरण

हिम-वर्ण-रूपी फूलगोभी, जिसको स्नोव्हाइट कहते हैं, हिमीकरण के लिए उचित है। फूलगोभी ठोस होनी चाहिये, न कि फली हुई, साथ ही वह नर्म भी होनी चाहिए। इन्हें 25 मिमी. आकार में कतरे हुए फूलों को 2 प्रतिशत लवण घोल में 30 मिनट रखा जाय तो इसमें पाये जाने वाले कीट नष्ट हो जाएँगे। 20 मिनट बाद इन्हें एकत्रित कर 0.1 मे 0.5 प्रतिशत उबलते हुये लवण घोल में 3 मिनट देकर विवर्णीकरण करें, इसके बाद विधिपूर्वक शीतलीकरण आदि के बाद बाहिका में भरना चाहिये। यहाँ शीर्षस्थान देने की आवश्यकता नहीं है, सील बंद कर हिमीकरण के लिए मजया जाये।

### भिण्डो का हिमीकरण

हिमीकरण के लिए भी बंसी ही भिण्डो चुनी जाती है जो हम तरकारी के लिए धाम तोर पर चुनते हैं, लेकिन जहाँ तक हो सके बिना रोपेदार भिण्डो ही उपयुक्त है। इन भिण्डो को धोने के बाद इनके दोनों सिरे जो खाने योग्य नहीं हैं, अलग कर ऊपर से नीचे तक ऐसे चीरते हैं ताकि उसके अन्दर के बीज बाहर दिखाई नहीं दें। प्रथम इसके आकार के अनुसार वर्गीकरण करें तथा 3 से 4 मिनट समय देकर विवर्णीकरण कर यथाविधि

शीतलीकरण पादि के पश्चात्, आकार के अनुसार, योग्य वाहिकाओं में भर दिया जाये तथा 6 मिमी. शीर्ष स्थान देकर इन्हें सील बंद कर हिमीकरण के लिए सजाया जाये ।

### हरे मटर का हिमीकरण

हिमीकरण के लिए कंजीकरण की भाँति नर्म, मोठे तथा गहरे हरे रमयुक्त दाने वाले मटर ही चुनने चाहिए, जिनकी फली में अधिकाधिक पूर्ण विकसित दाना पाया जाय । फलियों में से दाना निकाल कर उमरुा वर्गीकरण किया जाये । उसके पश्चात् इनका विवर्णीकरण किया जाता है, इसके लिए उबलते पानी में 1 मिनट से 2½ मिनट तक (आकार के अनुसार) विवर्णीकरण करना चाहिए, फिर तुरन्त शीतलीकरण कर 6 मिमी. शीर्ष स्थान देकर वाहिकाओं में भर कर सील बंद करना चाहिये—यथा ही यथाविधि हिमीकरण में सजाया जाता है ।

### हरे शाकों का हिमीकरण

पालक, मेथी, चीलाई, सरसों आदि अपने देश के मुख्य हरे शाको में आते हैं । हिमीकरण के लिए इन्हें चुनते समय ध्यान रखना है कि यह नर्म तथा बिना डंठल के हों । हरे शाको को अच्छी तरह पानी में धोकर निकालना चाहिए ताकि पत्तों पर किसी प्रकार की गन्दगी न रहे, जैसे—मिट्टी, कीड़े आदि । इन पत्तों को किस्म व संरचना के अनुपाल में 1 से 3 मिनट तक विवर्णीकरण करना चाहिये तथा शीघ्र ही शीतलीकरण कर 12 मिमी शीर्ष स्थान छोड़ते हुए वाहिकाओं में भरना चाहिए, फिर इन्हें सील बंद कर हिमीकरण में सजाया जाये ।

### कद्दू (काशीफल) का हिमीकरण

हिमीकरण के लिए विकसित देशों में पूर्ण विकसित पके हुए कद्दू ही काम में लिए जाते हैं । इन्हें छिनके सहित रगड़ कर धोया जाता है तथा बाद में छिनका उतारा जाता है । छिनका उतारे हुए कद्दुओं को बीज भादि छोड़ कर कतर लिया जाता है, उन्हें उबाल कर सद्वित किया जाता है । इसके लिए पल्पिंग मशीन भी काम में ली जा सकती है । तैयार किये हुए कद्दू को शीतलीकरण कर वाहिका में 6 मिमी शीर्षस्थान छोड़ते हुए भर कर सीलबन्द कर, हिमीकरण के लिए सजाया जाता है ।

### शक्करकंद का हिमीकरण

शक्करकंदी भी पूर्ण विकसित होनी चाहिये, इन्हें रगड़ कर धोते हैं ताकि किसी प्रकार की गन्दगी न रहे । इसके बाद शक्करकंदियों का भापोपचार कर छिनका उतार दिया जाता है । इन्हें अपेक्षित आकार में कतर लिया जाता है । कतरे हुए टुकड़ों को 0.4 प्रतिशत साइट्रिक अम्ल तथा 10 प्रतिशत नींबू रस मिलाये हुए घोल में 4-5 सैकण्ड रख दिया जाता है । इसके लिए टुकड़ों को कपड़ों में पोटीनुमा बना कर घोल में छोड़ देते हैं या जालीदार बर्तन में भर कर घोल से डुबो कर रख देते हैं ।

अगर शक्करकंदी उबाल कर संदलन कर हिमीकरण करना चाहें तो उसमें 10 प्रतिशत नींबू या सन्तरे का रस मिला कर वाहिका में भरना चाहिये । इन दोनों को भरते समय 6 मिमी शीर्ष स्थान छोड़ कर सीलबन्द कर यथाविधि हिमीकरण के लिए सजाया जाय ।

## टमाटर रस हिमीकरण

टमाटर तथा उसके रस को बिना उबले हिमीकरण सम्भव नहीं है, क्योंकि बिना उबले टमाटर या टमाटर के रस का हिमीकरण किया तो वह दुर्गन्धित हो जाता है।

इसलिए पेडो पर से पूर्ण विकसित पके फलों को तोड़ कर, धोकर, टुकड़े कर, मामूली शर्करा मिला कर, पकाया जाता है ताकि उसका विटामिन 'सी' ही नहीं बल्कि, उपका वर्ण भी बना रह सके। इसके लिए टमाटरों को  $190^{\circ} - 212^{\circ}$  एफ ( $80^{\circ}$  से  $100^{\circ}$  से) ताप देकर पकाना चाहिए तथा उसका गूदायुक्त रस निकालना चाहिए, इसमें 0.5 प्रतिशत शुद्ध लवण मिला कर बाहिकाघ्नो में भरना चाहिये ताकि उसमें मारणी में बनाये प्रनुमार शीयं स्थान छूट सके। इन्हें मीलबन्द कर हिमीकरण किया जाय तो कनीकृत टमाटर रस से अधिक उपयुक्त होगा।

## सीम्नोकृत टमाटर (Stewed Tomatoes)

जैसे टमाटर जूस के लिए चुने जाते हैं वैसे ही टमाटर उबले टमाटरों के लिए भी चुने जाते हैं। उबलते पानी में या भापोपचार से इन टमाटरों का छिनका फाड़ कर उतारा जाता है, जिसके बारे में कनीकरण प्रघ्याय में चर्चा की गई है। छिनका उतारे हुए ठोस टमाटरों को उसके घाकार के प्रनुरूप 2 या 4 टुकड़े कर, बर्तन में रख कर 10 से 20 मिनिट उबालते हैं। इन्हें तुरन्त ही बर्फ वाले शीतल जल में रख कर (बर्तन सहित) मीनवीकरण किया जाता है, इसके बाद शीयं स्थान छोड़कर सीलबन्द कर यथाविधि हिमीकरण के लिए रख दिया जाता है।

## हिमीकरणोत्पादों का उपभोग कैसे करें

हिमीकृत फल रसों को निहिमीकरण कर उपभोग किया जाता है। लेकिन निहिमीकरण-क्रिया बाहिका खोले बिना ही करनी चाहिए, प्रथम फलरस में दुर्गन्ध तथा वर्णदोष भा जायेंगे। इसके लिए हिमीकृत उत्पादों को बिना खोले ही भवनताप में या साधारण ताजा जल में रख कर निहिमीकरण किया जाता है। इस समय बाहिका को प्रावश्यकता-नुसार पलटते रहना चाहिये। फलस्वरूप समूचा पदार्थ समान रूप से निहिमीकृत हो जायेगा। चाशनी में हिमीकृत प्राधा किलो स्वाद्य-पदार्थ 1-8 घण्टे में भवनताप पर निहिमीकृत हो जायेगा। लेकिन जल में यह क्रिया एक घंटे में ही सम्भव है। यह रिपोर्ट ऐसे विकसित देशों में की गई है, जहाँ शीत जलवायु है। भारतीय जलवायु के प्रनुसार भवनताप में इससे कहीं शीघ्र निहिमीकरण हो सकता है। यही हमारा उद्देश्य निहिमीकरण प्रवधि के बारे में संक्षिप्त जानकारी करना मात्र है। मण्डियम शर्करा में हिमीकृत उत्पाद इससे कहीं अधिक शीघ्रता से निहिमीकृत हो जाते हैं, लेकिन उपयुक्त दोनों से कहीं अधिक समय जल में हिमीकृत पदार्थ लेगा। इसी प्रकार हिमीकृत प्राहारों को बाहिका में निकालते ही, उपभोग करना चाहिए। इसी कारण से इस बात पर जोर दिया जाता है कि प्रावश्यकतानुसार उचित प्रकार की बाहिका में पैकिंग करें ताकि बाहिका में पैक प्राहार एक परिवार, एक समय, एकनाथ मारे हिमीकृत पदार्थों का उपभोग कर सके। विम्नून जानकारी इस प्रघ्याय के प्रारम्भ में दी जा चुकी है। फलरसों का निहिमीकरण कर,

उपभोग करते समय उसमें उतनी शीतलता होगी चाहिए जितनी हम ठण्डे पेय में शीतलता चाहते हैं, इन्हें स्टिल कोल्ड (Still Cold) कहा जाता है। कुछ लोग फल रसों में ठण्डा पानी या ग्रन्य फलरस मिला कर भी उपभोग करते हैं।

पश्चिमी देशों में हिमीकृत फलों का उपयोग भविष्य में जैम, जैली, मुरब्बा आदि बनाने के लिए भी किया जाता है।

### हिमीकृत तरकारी फंसे काम में लेते हैं

हिमीकृत तरकारियाँ निहिमीकरण क्रिया के बिना ही काम में ली जाती हैं। बर्तन जिसमें तरकारी बनाना है उसमें थोड़ा जल लेकर उबालते हैं, उसमें अपेक्षित हिमीकृत तरकारी को बाहिका से निकाल कर, उसमें डाल देते हैं। ध्यान रखें कि डालते समय उबलते पानी के बर्तन को आँच से हटा कर डालें तथा चम्मच के उल्टे सिरे से तोड़ कर मिलाते रहें। जब वह बर्तन में समान रूप से फँस जाय, उसको आग पर रख कर पकावें जब बर्तन का सारा पानी तथा तरकारी उबलने लगे, तो ढक्कन लगा कर आँच से उतार लें।

साधारणतया सदाबरी के लिए 5 से 10 मिनट, लीमा सेम के लिए 6 से 10 मिनट, कतरे हुए सेम के लिए 10 से 20 मिनट, हरे मटर के लिए, 5 से 10 मिनट, फूलगोभी के लिए 5 से 8 मिनट, गाजर के लिए, 5 से 10 मिनट, पत्तागोभी के लिए, 4 से 8 मिनट तक पकाना चाहिये।

इस प्रकार तैयार की हुई तरकारियों में अपेक्षित मसाले तथा गर्म-मसाला-युक्त शोरबा तेल में या घी में तैयार कर मिला देना चाहिए। इनका यथाशीघ्र उपभोग करना चाहिये। ध्यान रखें कि उपर्युक्त विधि से पकाई हुई तरकारियों में पोषक तत्व धारित रहेगा। अगर इन्हें अधिक पकाया गया तो पोषक तत्व नष्ट हो सकते हैं।

### हिमीकरणोत्पादों का शीतगोदामोकरण

अधिकांश हिमीकृत फल-तरकारियाँ तथा रस 0° एफ० तापमान में या उससे न्यून तापमान पर रखी जाएँ तो उनका एक वर्ष तक परिरक्षण सम्भव है। 0° एफ० तापमान से 10° से 15° एफ० तापमान हो जाय तो उनके गुण में विशेष कमी हो जाती है। 10° एफ० तापमान पर हिमीकृत आड़ू फलों में ब्रम्भकरण हो जाता है। हरा मटर तथा सेम का वर्ष 5° एफ० पर 6 माह सुरक्षित रहेगा, लेकिन 0° एफ० तापमान पर रखा जाय तो 12 माह तक परिरक्षण सम्भव होगा। लेकिन 10° एफ० में रखने से केवल 3 महीने तक ही परिरक्षण सम्भव है। इसके बाद हरापन फीका पड़ने लगता है। इसी प्रकार हिमीकृत साद्रीकृत सन्तरा रस को रखा गया तो उसका वर्ष, सुगन्ध, इत्यादि 5° एफ. तापमान में शीघ्रातिशीघ्र नष्ट हो जाता है। सदाबरी, सेब, आड़ू इत्यादि - 5° एफ. तापमान के शीतगोदाम में सुरक्षित पाया गया, लेकिन गोदामों में विजली गुल हो जाने पर थोड़े समय में ही अर्थात् तापमान 10° एफ. से 20° एफ तक पहुँच भी जाय तो (कुछ घण्टों के लिए) उनमें कोई खास क्षति नहीं होगी। परन्तु विजली गुल होने का क्रम चलता रहे तो सदाबरी, सेम, सेब, आड़ू इत्यादि तरकारी तथा फल खराब हो सकते हैं, इसलिए उपर्युक्त बातों का गोदामोकरण के समय में ही नहीं, बल्कि खुदरा विक्रेताओं के यहाँ शीतकरणी में संवयन

के समय भी ध्यान रखना चाहिए कि वे  $0^{\circ}$  एफ. तापमान में सुरक्षित रखें । साथ ही वाष्प संरक्षण के लिए हिमीकृत खाद्यपदार्थों को मोमलेपित कागजों में या पोलिथलिन कागजों में पैकिंग कर रखना अति उपयुक्त होगा ।

गोदामों में चलने वाली ठण्डी हवा एक ही क्रमानुसार चलनी चाहिए तथा तापमान में भी कोई विशेष अन्तर नहीं भ्राना चाहिए—फिर भी तापमान के एक या दो डिग्री फारेन हीट कम-ज्यादा हो जाने से कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ेगा ।

गोदामों में हिमीकृत उत्पादों को सजाते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि हिमीकृत उत्पाद के पैकेट दीवारों के या फर्श के सम्पर्क में नही भ्राने चाहिए । इसके लिए फर्श से 7.5 से. मीटर ऊँचाई पर पैकेटों को सजाना चाहिए तथा दीवारों से 10 से 30 से. मीटर दूर भम्बार भी लगाना चाहिए । (चित्र संख्या 19)





## अणुविकिरण परिरक्षण (Preservation by Radiation)

संसार के विकसित देश ही नहीं अपितु विकासशील देशों में भी आज वनस्पति-शास्त्रियों, शस्य-शास्त्रियों द्वारा पशु, कृकट, बतख, कृपि इत्यादि उत्पादों को बढ़ाने तथा उनके सुचारु रूप से परिरक्षण करने के लिए अणुविकिरण प्रणाली की प्रयोग-विधि के सम्बन्ध में अनुसंधान अध्ययन चल रहे हैं।

आज एक्सरे, गामा, बीटारे, न्यूट्रॉनों तथा ग्राफ्टावायलट (परा वैगनी) रे का उपयुक्त क्षेत्र में प्रयोग कर आश्चर्यजनक परिणाम निकाले जा रहे हैं।

इसके अलावा अणुविकिरण से मानव-रोगों का पता ही नहीं लगाया जा रहा है, अपितु कैंसर जैसी भयंकर बीमारी की चिकित्सा भी की जा रही है। वर्षों के अभाव में मुँहा पड़ने पर पनबिजली धन्ध हो जाय तो परमाणुशक्ति के प्रयोग से हमें विद्युत उपलब्ध कराई जाती है। तात्पर्य यह है कि अग्रणीत कार्यों के लिए, अणुविकिरण मानव रक्षा के लिए तत्पर है। आज धातुपट्टियों, कागजों, पोलिथलिन पट्टियों तथा उनसे बने कागजों के गेज (Gauge) नापने के लिए भी अणुविकिरण का प्रयोग किया जाता है।

खाद्य परिरक्षण के इतिहास में अणुविकिरण का आरम्भ सन् 1940 से हुआ है। इसके जन्मदाता डॉ० सामुवेल-ए गोल्डबिथ तथा डॉ० बरनाड-ई० प्रोक्टर हैं। सन् 1950 तथा 1970 के मध्य रूस, संयुक्त राज्य अमेरिका, कनाडा, ब्रिटेन, नीदरलैंड, इजराइल इत्यादि देशों को इस क्षेत्र में महत्त्वपूर्ण उपलब्धियाँ हैं। इनमें रूस सबसे अग्रगण्य माना जाता है।

### खाद्य पदार्थ तथा अणु विकिरण प्रक्रिया

जब खाद्य पदार्थों को अणुविकिरणोपचार विधेयक बनाते हैं, तब वे ऊर्जा प्राप्त करते हैं, फलस्वरूप खाद्य पदार्थ आयोनीकृत हो जाते हैं, इसलिए खाद्य के भीतर भी विद्युनीकरण उत्पन्न हो जाता है। एक सँकण्ड के हजारवें भाग समय में आहार के परमाणु, हवाओं की तादाद में उपयुक्त प्रक्रिया से आयोनीकृत हो सकते हैं। अणुविकिरण के प्रभाव में उस पदार्थ के परमाणुओं के एलेक्ट्रॉन्स (Electrons) उसमें से छलग हो जाते हैं—फलस्वरूप वे रेडियोऐक्टिव बन जाते हैं, इसलिए यह परमाणु भी अणुविकिरणयुक्त हो जाते हैं। इन परमाणुओं की अणुविकिरण शक्ति उनकी रेडियोऐक्टिव क्षमता के अनुरूप काम करती रहेगी। इसलिए पदार्थ में जितनी मात्रा में अणुविकिरण होगा, उतनी ही रेडियोऐक्टिव क्षमता उस पदार्थ में रहेगी। अर्थात् जिन पदार्थों में कम मात्रा में अणुविकिरण कराया जायेगा उस पदार्थ की रेडियोऐक्टिव शक्ति का क्षय (Radioactive decay) भी प्राणिकी घटाने में मन्मथ होगा।

ऊष्म ससाधन के लिए जितनी ऊर्जा चाहिए उससे कम ऊर्जा ही अणुविकिरण के लिए आवश्यक होती है, अर्थात् 1/5 भाग ऊर्जा काफी होती है। खाद्य-पदार्थों में जब अणुविकिरण किया जाता है, तब उनमें केवल 5° फारनहीट ताप पहुँचते ही वे निर्जर्मकृत हो जाने हैं। इसलिए अणुविकिरण परिरक्षण विधि को शीत निर्जर्मकरण (Cold Sterilization) कहा जाता है। इसमें ताप प्रयोग नहीं किया जाता फिर भी विशाल रूप से इनमें रासायनिक प्रक्रिया जैसे ऑक्सीकरण, निरौवसीकरण (Oxidation and Reduction) आदि सम्पन्न होते हैं। फलस्वरूप परमाणु रचना तथा अणुरचना (Atomic and molecular structure) में आमतौर पर भिन्नता आ जाती है। लेकिन अल्प मात्रा में जब खाद्य-पदार्थों में अणुविकिरण का प्रयोग किया जाता है, तब रासायनिक परिवर्तन अल्पमात्रा में होता है।

### अणु विकिरण परिरक्षण तथा मानव

साधारणतया खाद्य-पदार्थों का 2.3 मेव (Mev) में अणुविकिरणोपचार किया जाता है, ताकि खाद्य पदार्थ परिरक्षित हो सके। इसलिए वैज्ञानिकों का मत है कि अणुविकिरण द्वारा परिरक्षित खाद्य-पदार्थों के उपभोग से मानव को किसी प्रकार की क्षति नहीं होगी। इसके अलावा मानव पर प्रकृति से ही प्रतिदिन अणुविकिरण विषेयक होते रहते हैं—सूर्यमण्डल से प्रज्वलित कॉस्मिक किरणों में इनमें से मुख्य हैं। यह कॉस्मिक किरणों में अतिशय युक्त हैं, क्योंकि इनमें 85 प्रतिशत प्रोटोन तथा करीब 13 प्रतिशत अल्फाकण मिले होते हैं। इनमें जो अणुविकिरण होता है, उसकी मात्रा समुद्रतटीय देशों में और प्रान्तों में प्रतिवर्ष करीब 0.3 फ्राड से 1.1 फ्राड तक होनी है। लेकिन प्रत्येक 1500 मीटर ऊँचाई की दर पर इसकी मात्रा 0.6 से 2.2 फ्राड के अनुपात में बढ़ती जायेगी। इसके अलावा अन्न खेतों से जैसे चट्टान, रेत, जल तथा आहार आदि से 28 फ्राड अणुविकिरण प्रतिवर्ष मानव पर प्रभाव करता है। यह प्रभाव मानव के अलावा पशु पक्षियों तथा वनस्पति पर भी होता है। भूमि में रेडियोएक्टिवता वाले पदार्थ अधिक मात्रा में होते हैं, जैसे—यूरेनियम, थोरियम इत्यादि। इनकी मात्रा के अनुसार उस भूमि में उत्पन्न कणों में भी थोरियम तथा यूरेनियम की मात्रा का पाया जाना स्वाभाविक है। इन फसलों को मानव या पशु जब खाते हैं तब उनमें भी यह प्रवेश कर जाते हैं। इसी प्रकार वनस्पति, मांस, मछली तथा जल द्वारा वे मानव शरीर में प्रवेश कर जाते हैं—फलस्वरूप बाहर से तथा अन्दर से मानव शरीर में अणुविकिरण हो जाता है। इसी प्रकार प्रतिवर्ष 50 फ्राड अणुविकिरण भूमि में पड़ता है वह प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से मानव को प्रभावित करता है।

### अणु विकिरण तथा सूक्ष्मजीव

हम पहले भी कह चुके हैं कि अल्प मात्रा में अणुविकिरण प्रयोग से खाद्य पदार्थों में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवों को नष्ट किया जा सकता है। अल्प मात्रा में अणुविकिरण करने से मानव को किसी प्रकार की हानि भी नहीं होती। फलस्वरूप खाद्य पदार्थों को विकृतिकारक सूक्ष्मजीवों से बचाया जा सकता है। इनके लिए चाहे खाद्य पदार्थों का प्राकृतिक रूप बदलकर या बिना बदले ही सूक्ष्मजीवों का नाश कराया जा सकता है। अणुविकिरण से कृषकों (एण्डोटम) को निष्प्रिय बनाने कृषकों से होने वाली

से भी खाद्य पदार्थों को बचाया जा सकता है। जीवाणुओं के बीजाणु (Spores), काइका कोशिकाएँ (Vegetative cells) अणुविकिरणसक्त होती हैं, लेकिन कोलीफार्म जीवाणु (कोलीफार्म-बैक्टीरिया) प्रविण्व, आस्परजिलस वर्ग के फफूँद तथा उसके बीजाणु इत्यादि अणुविकिरण प्रभाव से नष्ट हो जाते हैं।

अम्लयुक्त खाद्य पदार्थों को जब कॅन्टीकरण किया जाता है, तब उनमें विकृति की साध्यता बहुत कम हो जाती है। इसी प्रकार अम्ल युक्त खाद्य पदार्थों को जब अणुविकिरणोपचार विधेयक बनाते हैं, तो उसमें विकृति की सम्भावना बहुत न्यून हो जाती है। इसलिए परिरक्षण से पहले खाद्य पदार्थों का हाइड्रोजन आयन सांद्रता का ज्ञान अति-आवश्यक है तथा उसके आधार पर ही खाद्य पदार्थों को अणुविकिरणोपचार विधेयक बनाना चाहिए। कल्सटोडियम बोट्रूलिनम तापसक्त होते हैं, फिर भी ऊष्मा संसाधन से उनका नाश हो जाता है। इसी प्रकार अणुविकिरण के समय भी उपयुक्त सूक्ष्मजीवियों का विशेषतौर से ध्यान रखना चाहिए। वे आमतौर पर १०० एच० ४५ के समीप वाले खाद्य पदार्थों में पाये जाते हैं। लेकिन सड़न-गलन-कारक अवायु जीवाणु तथा कुछ अन्य तापरागी सूक्ष्मजीव अधिक तापसह होते हैं।

सन्तरे के रस का 400 क्राड अणुविकिरण कर उसके तुरन्त बाद 50° सेंटीग्रेड 15 मिनट तक तापोपचार विधेयक बनाया गया तो पाया गया कि वो निर्जर्मकृत हो गया था। प्रतिवेदन सन् 1966 में धरकार तथा श्रीनिवासन् ने प्रस्तुत किया था।

अणुविकिरणसह माइक्रोकोकस रेडियोडुरन्स (Micrococcus radiodurans), स्ट्रेप्टोकोकस फेकालिस (Streptococcus faecalis) जो कम अणुविकिरण सह होते हैं, इन दोनों का आल्टासोनिक उपचार विधेयक बनाया गया तो पाया कि उनकी मृत्यु संख्या 90 प्रतिशत तक पहुँचाने के लिए 580 से 290 क्राड तक तथा 37 से 22 क्राड तक अणुविकिरण उपचार देना आवश्यक था। ऐसा सूक्ष्मजीवियों की अणुविकिरण के साथ अति संवेदनाशील (Sensitivity) में आई वृद्धि के कारण संभव हुआ। यही प्रतिवेदन उन्होंने आगे प्रस्तुत किया था। धरकार तथा श्रीनिवासन् ने आगे इस प्रकार प्रतिवेदन किया कि एस० सिरिसेइ (S. Cervesiae) युक्त आम—रस का 50, 100, 150 (एक्स 10<sup>3</sup>) क्रम के क्राड्स में अणुविकिरणोपचार विधेयक कर, बाद में 50° से० में तापोपचार किया गया, तुरन्त बाद में तुलनात्मक अध्ययन से पाया गया कि अधिक मात्रा में अणुविकिरण की आवश्यकता नहीं होती है। उपर्युक्त प्रतिवेदन हमें इस भय से मुक्त कराते है कि चचित अणुविकिरण से मानव को कोई हानि नहीं होगी। इसके अलावा फल तरकारियों को न्यून मात्रा अणुविकिरणोपचार तथा ऊष्मोपचार दोनों के संयुक्त प्रयोग से अधिकधिक सूक्ष्मजीवियों तथा किण्वकों को निष्क्रिय बनाया जा सकता है। उपर्युक्त सफलता किसी एक उपचार से संभव भी नहीं होती। अनुसंधानों से हमें आगे यह भी पता चला कि बोसीलस सप्टोलिस तथा मा० सिरिसेस को भी उपर्युक्त प्रयोग विधियों द्वारा नष्ट किया जा सकता है। वसीतस बीजाणुओं का अणुविकिरणोपचार के बाद तापोपचार किया गया तो पाया गया कि वे नष्ट नहीं होते, किन्तु तापोपचार के बाद अणुविकिरणोपचार किया गया तो तो पाया कि उनका नाश अवश्य हुआ है। इसके अलावा कुछ अन्य तथ्य भी उनके द्वारा प्रस्तुत किये गये हैं।

धरकार तथा सायियो ने आगे यह भी प्रतिवेदन दिया कि ऊष्मा संसाधन क्रिया

से कैंडीकृत खाद्य पदार्थों का अणुविकिरणोपचार किया गया तो पाया कि कैंडीकृत उत्पादों में होने वाली विकृतियों में काफी कमी पाई गई ।

इसी प्रकार फल तथा तरकारियों को एकत्र करते ही एक सुनिश्चित मात्रा में अणुविकिरणोपचार कर उन्हें बिना किसी विकृति के परिरक्षित किया जा सकता है, क्योंकि अणुविकिरण से ताजे फल-तरकारियों से सड़ने-गलने के कारक सूक्ष्मजीवियों, किण्वकों तथा कुछ विशेष हारमोनों को निष्क्रिय बना कर, उन्हें यथारूप परिरक्षित किया जा सकता है ।

भस्मवर्णी फफूंद (Grey mould) तथा बोट्रीटिस सिनिरिया (Botrytis Cinerea) 5° से ग्रे० पर 200 क्राड अणुविकिरणोपचार किया जाय तो उनका नाश हो जायेगा । इसी प्रकार पीच, प्लम, चेरी, आप्र्रीकाट इत्यादि शीतप्रदेशीय फलों के सड़न-गलन कारक मोनिलिनिका फ्रुक्टीकोला (Monilliam fructicola) राइसोपस स्ट्रोलोनीफर आदि को भी अणुविकिरणोपचार से नष्ट किया जा सकता है । नींबूवर्गीय फलों में लगने वाली पैनिसिलियम इटालिकम (Penicillium italicum) पे. डिजिटारम (P. digitatum) इत्यादि तथा सेब में लगने वाली पै० एक्सपैन्सम फफूंदों को भी अणुविकिरणोपचार से नष्ट कर उपयुक्त फलों का परिरक्षण किया जा सकता है । उपयुक्तफफूंद-बाधा से कई लाख टन फल तथा तरकारियाँ सड़ने तथा गलने से नष्ट हो जाती हैं । अणुविकिरणोपचार से ही सफलतापूर्वक इन्हें नियन्त्रित किया जा सकेगा । इसके अलावा कोई अन्य उपाय नहीं है ।

### प्रोटीन पर अणुविकिरण प्रभाव

अणुविकिरणोपचार से खाद्य पदार्थों में पाये जाने वाले प्रोटीन विकृत (Denaturing of Proteins) हो जाते हैं । प्रोटीन कण फट कर (Splitting of Proteins Particles) बहुलकीकरण (Polymerization) हो जायेगा । प्रावण्यतानुसार अणुविकिरणोपचार हो जाए तो पेप्टाइड शृङ्खलायें (Peptide Chains) बहुलकीकरण, स्कन्धन अथवा घनीकरण (Coagulation), अवक्षेपण (Precipitation) इत्यादि प्रक्रियाएँ क्रमशः सम्पन्न होती हैं । इसके बाद अधिक शक्ति में अणुविकिरणोपचार विधेयक बनाया जाए तो प्रोटींस का विद्युतीकरण सञ्चन (Electrophoretic mobility of proteins) कम हो जायेगा । इसके बाद लगातार दीर्घ समय तक अणुविकिरणोपचार बसू रखा जाय तो प्रमोनिया, गन्धकयुक्त सवत्तो तथा कार्बनडाई ऑक्साइड आदि प्रोटीनों में से बाहर निकाल दिश जायेगा । ऐसा भी प्रतिवेदन मिलता है कि मांस, मछली, दूध, अण्डा इत्यादि प्रोटीन युक्त खाद्य पदार्थों का अणुविकिरण उपचार विधेयक बनाया गया तो पाया गया कि उनमें से दुर्गन्ध निकलती है, लेकिन अधिक अकार्बिक अम्ल युक्त आहार में दुर्गन्ध बहुत कम पाई गई । इसके अलावा इन्हें अल्प अणुविकिरणोपचार विधेयक बनाकर कुछ दिनों तक सञ्चन कर परीक्षण किया गया तो पाया कि उनमें उतनी दुर्गन्ध नहीं आती और खाद्य-पदार्थ के स्वाद में भी कोई अन्तर नहीं पाया गया । खाद्य पदार्थों का अणुविकिरणोपचार विधेयक बनाते समय प्रमीनों अम्लों की वलय-संरचनाएँ (Ring Structure) छिन्न-भिन्न हो जाती हैं तथा प्रोटीन की भाँति प्रमीनो अम्ल में भी उमची प्रक्रिया सम्पन्न होती है, यह भी देखा गया । प्रमोनिया उत्पादन शक्ति अणुविकिरण शक्ति के अनुपात में कम-ज्यादा होती रहेगी । इसी प्रकार वाष्पीकरण शक्ति के गन्धक संयुक्तों की मात्रा भी अणुविकिरण शक्ति के अनुपात में ही चरती रहेगी ।

## अणुविकिरण तथा किण्वक

अणुविकिरण भिन्न-भिन्न प्रकार से एक वस्तु पर कार्य करता है, प्रत्यक्ष रूप से और अप्रत्यक्ष रूप से। फलस्वरूप किण्वक निष्क्रिय हो जाते हैं। यह हिमीकृत किण्वको पर किये गए अनुसन्धान-अध्ययन से मालूम हुआ है, लेकिन शुद्ध किण्वको के घोल में अणुविकिरणोपचार किया गया तो पाया गया कि वे निष्क्रिय हो जाते हैं, जबकि खाद्य पादार्थों में पाये जाने वाले किण्वकों में उतना प्रभाव नहीं डालता। वैज्ञानिकों ने यह स्पष्ट किया कि यह अन्दर अणुविकिरण-सह क्षमता के प्रभाव से है, इसलिए सूक्ष्मजीवों को नष्ट करने के लिए जितनी ऊर्जा चाहिए, उसकी 5 गुणा ऊर्जा किण्वको को निष्क्रिय बनाने के लिए चाहिए। लेकिन न्यून मात्रा के अणुविकिरणोपचार से किण्वको को निष्क्रिय बनाया जा सकता है। 1 से 5 क्राड तक अणुविकिरणोपचार में 90 प्रतिशत किण्वको को निष्क्रिय बनाया जा सकता है। यह प्रतिवेदन सन् 1966 में वास के ने प्रस्तुत किया था।

अणुविकिरण-खाद्य-परिरक्षण-अनुसन्धान करीब-करीब पश्चिमी देशों में ही हुए है। इसलिए माग, मछली, अण्डा, दूध इत्यादि में ही वहाँ अधिक अनुसन्धान किये गए हैं। परन्तु आज भारत में उपर्युक्त खाद्य पदार्थों के अलावा फल-तरकारियों में भी अनुसन्धान चल रहा है।

कई वैज्ञानिकों ने समय-समय पर प्रतिवेदन दिये हैं कि चेरी, नींबूवर्गीय फल, आड़ू (पीच) आदि फलों पर अणुविकिरणोपचार से पाया गया कि पेंकटीन, मिथिलिन, इस्ट्रेस की मात्रा बढ़ती जाती है। अणुविकिरण के बाद एक दो सप्ताह तक सचयन कर परिरक्षण विधेयक बनाया गया तो मालूम हुआ कि नींबूवर्गीय फलों के छिलके में पैरोक्सीडेस (Peroxidase) की क्रियाशीलता तीव्र हो जाती है। ऐसा भी प्रतिवेदन मिलता है कि इसी प्रकार चकोतरा में भी कैटालिसिस (Catalysis) की क्रियाशीलता तीव्र हो जाती है। 200 क्राड शक्ति की गामारमी (गामा-रे) द्वारा अणुविकिरणोपचार किया गया तो नींबूवर्गीय फलों के छिलके में फिनोलिक संयुक्त (Phenolic Compoundes) एकत्र होते दिखाई दिये। इसका कारण यह बताया गया कि "फिनाइल अमीन अमोनिया लेइम" प्रक्रिया तीव्र होने से होनी है।

## अणुविकिरण तथा हारमोन

अणुविकिरण प्रभाव से ऑक्सिन (Auxin) नामक हारमोन का नाश होजा है। यह प्रतिवेदन 1950 में स्कूंग तथा साधी (Skoong et al) ने प्रस्तुत किया था। लेकिन 1960 में किय तथा साधी ने यह प्रतिवेदन दिया कि एन्डोजिनियस ऑक्सिन (Endogenous auxin) अणुविकिरण से निष्क्रिय हो जाता है। आलू पर अणुविकिरण प्रक्रिया से होने वाली 'इन्डोल एस्टिक अम्ल' निर्माण सीमा का अध्ययन करते समय देखा गया कि किण्वक प्रक्रिया प्रारम्भ में धीमी रहती है तथा 5 सप्ताह के बाद वह क्रिया समाप्त हो जाती है। यह प्रतिवेदन सन् 1963 में यूसुफ के. के. तथा नायर पी. एम. ने प्रस्तुत किया। इसी प्रकार अंकुरण-रोधक क्रिया विधेयक आलुओं को 20 पी. पी. एम की मात्रा में आई ए. ए. नामक हारमोन घोल में डुबोया गया तो अंकुरण रोधक शक्ति भंग हो गई। इसी प्रकार जिब्रिलिक अम्ल (Gibberellic acid) द्वारा अंकुरण रोधक शक्ति को भंग

क्रिया जा सकता है। इसी प्रकार अणुविकिरणोपचार से केले को पकाने की क्षमता रोकने के बाद उन्हें इथलिन 1 से 100 पी. पी. एम. या 2, 4 डी 1000 पी. पी. एम. के अनुपात में उपचार किया जाय तो वे तुरन्त पकने लगेंगे। यह प्रतिवेदन 1962 में टियास तथा नोमस और साथियों ने भिन्न-भिन्न स्थानों पर प्रस्तुत किये थे।

### अणु विकिरण तथा कार्बोहाइड्रेट

मंड (Starch) का अणुविकिरणोपचार विधेयक बनाते समय आणविक परिवर्तन (Molecular Change) हो जाता है। मंड जब पानी में घोला जाता है तथा उसमें 1.5 गुणा  $10^6$  राड्स में अणुविकिरणोपचार विधेयक बनाते हैं तब अपघटनकारीकरण (Depolymerization) होता है, फलस्वरूप माल्टोडस्ट्रेस ग्रस (Maltotetraose) उत्पन्न होता है। अणुविकिरण मात्रा बढ़ाई जाये तो मंड में बहुलक (Polymer) हेक्सोम यूनिट्स (Hexose Unit) के रूप में बदल जाते हैं। चीनी (शर्करा) में अणुविकिरणोपचार से अपघटन (Hydrolyze) सम्पन्न होता है।  $1.5 \times 10^6$  मात्रा में अणुविकिरण दिया जाय तो 40 प्रतिशत मंड डीग्रेडेसन (Degradation) होकर आखिर में ग्लूकोज के रूप में परिवर्तित हो जायेगा। इसी प्रकार पैक्टिन भी सिलेलेस में जल-विलेय सयुक्ती का उत्पादन करने के लिए अणुविकिरण काम में आता है। यह तथ्य यह स्थापित करना है कि फल तथा तरकारियों के गुणों को अणुविकिरणोपचार नष्ट करता है। सदावरी आदि हरी तरकारियों के कठोर भागों को नर्म करने के लिए भी अणुविकिरण प्रक्रिया काम में ली जा सकती है।

### अणु विकिरण तथा वर्णक (Pigments)

रंगीन फल-तरकारियों के अणुविकिरणोपचार विधेयक के बाद निरीक्षण तथा परीक्षणों में स्पष्ट मालूम हुआ कि वे रंगहीन हो जाते हैं या उनमें वर्णभेद हो जाता है, लेकिन अणुविकिरणोपचार मात्रा के अनुसार वर्णभेद पूर्णतया या अपूर्णतया हो सकता है। सन् 1970 में साबन्ध तथा साथियों ने यह प्रतिवेदन दिया कि ऊष्णमैदानीय प्रदेश के फलों में गामा-रे से अणुविकिरण कराया गया तो उनमें वर्णभेद पाया गया। उन्होंने आगे कहा कि नागपुरी सन्तरो तथा अनफॉन्सो आमों का 1.0 आड गामा-रे से अणुविकिरण विधेयक बनाया गया तो यह निश्चि ह्युआ कि मन्रे में पाई जाने वाली करोटिनाईड्स में से 38 प्रतिशत तथा आम के करोटिनाईड्स में से 24 प्रतिशत नष्ट हो जाती है।

सन् 1967 में सोनी तथा जैन ने यह प्रतिवेदन प्रस्तुत कि अमरुद से बने अमरुद के अणुविकिरण विधेयक के बाद 119 दिन मध्यम करने के पश्चात् अध्ययन किया तो मालूम हुआ कि अमरुद अमरुद गहरे भूरेपन में परिवर्तित हो गया। आई. सी. ए. धार. में किये गए इस अध्ययन के लिए उन्होंने वहाँ के गामा मन्दिर को ही चुना था।

### फलों की पश्चिमायं फसल देह व्यापारिका (पोस्ट हारवैस्ट फिसोलोजी)

अणुविकिरण परिरक्षण में ही नहीं अपितु अन्य परिरक्षण के लिए नोडनोपरात के देह व्यापारिका (पोस्ट हारवैस्ट फिसोलोजी) के अध्ययन का बहुत फलों को पैक-गैसों से एकत्र करने के बाद उनमें होने वाली उपापनय प्रक्रिया को आवश्यक है। इसको हिन्दी में फलों की पश्चिमायं फसल देह व्यापारिका भी कहते हैं।

### प्रतिसंधि अवस्था (Climacteric)

प्रायः सभी फल जब पकने लगते हैं, तब उनकी श्वसन क्रिया में तीव्रता आ जाती है। इस अवस्था को ही प्रतिसंधि अवस्था कहा जाता है। यह अवस्था फल जब पेड़-पौधों में लगे हुए होते हैं तब या एकत्र करने के बाद सम्पन्न हो सकती है। फलों को इसके आघार पर दो भागों में विभाजित किया जा सकता है—एक प्रतिसंधि-अवस्था-युक्त-फल तथा दूसरे अप्रतिसंधि-अवस्था-युक्त-फल (Non-Climacteric Fruits)।

### प्रतिसन्धि अवस्था वाले फलों (Climacteric Fruits)

सेब, खुबइनी (घाघ्रीकाट), केला, आम, पपीता, फँसनफल, आड़ूफल (पीच), नास-पाती, अमरूद, प्लम, सपोटा (चीकू), टमाटर आदि फल प्रतिसंधि अवस्था वाले कहलाते हैं। इन फलों में से निकलने वाली कार्बनडाई ऑक्साइड तथा उनके द्वारा काम में ली जाने वाली ऑक्सीजन की मात्रा क्रमशः कम होते-होते न्यूनतम (मिनिमम) पर पहुँच जाती है। यह अवस्था फल पकने के तुरन्त पूर्व की अवस्था है। जब फल पकने लगता है तब श्वसन-क्रिया तीव्र हो जाती है तथा साथ ही वर्ण हरे से पीले या लाल में परिवर्तित होने लगता है यह प्रक्रिया पराह्वरित अवक्रमण से या करोटिनाइड उत्पन्न होने से या दोनों की समुक्त प्रक्रिया से भी हो सकती है। इसके साथ ही पेंक्टिन में भी भिन्नता आ जाती है। प्रोटोपेंक्टिन घुलनशील पेंक्टिन में परिवर्तित होने लगते हैं। जल अपघटन के कारण पोलिसकराइड्स (Polysaccharides) जैसे मड, हेमीसिलिलोस (Hemicellulose) तथा साधारण शर्कराओं के रूप में भी परिवर्तन होता है। इसके साथ इथिलिन (Ethylene) की उत्पादन मात्रा में भी भिन्नता देली गई है। पहले के दो दिनों के अन्दर ही श्वसन क्रिया पराकाष्ठा पर पहुँच जायेगी। इनके कोश-निर्माण में कोई अवरोध आ जाय या उसमें पाये जाने वाले हारमोन में कोई अवरोध हो जाय, तो उपर्युक्त प्रक्रिया में किसी प्रकार का अवरोध आ सकता है।

### अप्रतिसन्धि-अवस्थायुक्त-फल (अप्रतिसन्धि-अवस्थायुक्त फल)

परिपूर्ण रूप से विकसित अवस्था में फलों में भी श्वसन क्रिया में काफी कमी हो जाती है। इन फलों को उस समय तक एकत्र नहीं करेंगे जब तक कि वे पेड़ पर ही पूर्ण रूप से पक न जाएँ, जैसे—चेरी वर्ग के फल, ककड़ी, अंजीर, चकोतरा कागजी नीबू, मन्तरा, अनन्नाम, नरबुज, स्ट्राबरी इत्यादि। उपर्युक्त फलों में मड, कार्बोहाइड्रेट आदि का संचयन नहीं होने के कारण उनके पकने में किसी प्रकार की रासायनिक प्रक्रिया नहीं होती। इसलिए इस अवस्था के फलों को, अग्रर उनमें गुण, सुगन्ध आदि चाहिये तो उन्हें उस समय तक मातृपक्ष से (पेड़ में) अलग नहीं करना चाहिए जब तक वे पूर्ण रूप से विकसित होकर पक न जाएँ। लेकिन हमारे कृषक तथा व्यापारी वर्ग इस जानकारी की कमी की वजह से या मुनाफाखोरी के लोभ से, यथाशीघ्र उन्हें पेड़-पौधों से तोड़कर कृत्रिम रूप में पका कर विपणन के लिए भेज देते हैं, फलस्वरूप उपभोक्ता उपर्युक्त फलों के वास्तविक गुणों एवं सुगन्ध से वंचित रह जाते हैं। लेकिन परिरक्षण के लिए ऐसे फलों को पूर्णतया काम में नहीं लेना चाहिए—यदि मातृपक्ष में पूर्णरूप से विकसित पके हुए फल ही परिरक्षण के लिए उपयुक्त हैं।

## परिरक्षण के लिए योग्य फल

फलों को एकत्र करने के बाद उनमें होने वाली विकृतियाँ, जीव रसायन तथा शरीर विज्ञान, पौधरोग तथा प्राकृतिक क्षति आदि से सम्भव होती है। उपर्युक्त विकृतियों में प्रथम तथा द्वितीय को अणुविकिरण प्रयोग से रोका जा सकता है। इससे फल-तरकारियों के रंग, सुगन्ध, गुण तथा रचना में भी कोई परिवर्तन नहीं आता है। इसी प्रकार बहुत कम शक्ति में अणुविकिरण प्रयोग से फलों में पाये जाने वाले पोषक तत्वों में भी कोई कमी या विकृति नहीं होती, लेकिन फल तोड़ते समय होने वाले क्षतिग्रस्त फल अणुविकिरण-परिरक्षण योग्य नहीं हैं, इसलिए ऐसे फल-तरकारियों को नहीं चुनना चाहिए।

## भारत में अणुविकिरण परिरक्षण अनुसन्धान—एक सिंहावलोकन

सन् 1966 में धरकार तथा माधियो ने यह प्रतिवेदन दिया कि पूर्ण विकसित, भीतर से पके हुए अल्फानसो आमों का 25 क्राड शक्ति में अणुविकिरण किया गया तो 6 दिन तक वे यथावत् पाये गए। आमों पर यह अणुविकिरण परिरक्षण ऑक्सीजन, कार्बन-डाईऑक्साइड तथा नाइट्रोजन आदि गैसों की उपस्थिति में किया गया था। लेकिन नाइट्रोजन की उपस्थिति में अणुविकिरण किये हुए आम स्वाद, सुगन्ध तथा रचना में प्रति उत्तम पाये गए।

20 क्राड, 25 क्राड शक्ति में जब चीकू, भ्रमरूद घौर टमाटर आदि का अणुविकिरण किया गया तो 6 दिन तक वे बिना पके थे। फलस्वरूप इनके बर्ण तथा सुगन्ध में कोई परिवर्तन नहीं पाया गया। यह प्रतिवेदन धरकार तथा थ्योनिवासन् ने अपने प्राथमिक अनुसन्धान अध्ययन के आधार पर प्रस्तुत किया था।

40 प्रतिशत घाटता वाले घट्टं शुष्क केले का 0.5 क्राड शक्ति में अणुविकिरणोपचार कर 28 से 30 सेन्टीग्रेड भवन ताप के गोदामों में मचयन किया गया तो 3 महीने तक उनमें किसी प्रकार का विकार नहीं हुआ, लेकिन 10 प्रतिशत घाटता वाले केले के बर्ण, सुगन्ध तथा पोषक गुणों में कमी पायी गयी थी। इसके अलावा एक-दो सप्ताह पश्चात् उपमें फफूंद बाधा भी पाई गई थी।

धरकार तथा थ्योनिवासन् ने यह भी प्रतिवेदन दिया कि आम, भ्रमरूद, सेब आदि का कॅनिकरण कर 17° से० ग्रे० में 10 मिनट ऊष्म संसाधन कर तुरन्त बाद 400 क्राड शक्ति में अणुविकिरणोपचार किया गया तो उनके वास्तविक बर्ण, सुगन्ध तथा पोषकत्वों में कोई भिन्नता नहीं दिखाई दी।

इसी प्रकार हरे मटर का 100° से० ग्रे० पर 5 मिनट रखने के पश्चात् 500 क्राड शक्ति में अणुविकिरणोपचार किया गया तो, मटर परिपूर्ण रूप में निर्जर्मित पाया गया। सन्नरा रम का 400 क्राड शक्ति में अणुविकिरण प्रयोग कर 50° से० ग्रे० में 15 मिनट तक ऊष्मीकरण किया गया तो पूर्णरूप से निर्जर्मिकरण सम्भव हुआ। धरकार तथा माधियो ने घागे यह भी प्रतिवेदन दिया कि घालू, प्यात्र, साधारण तथा 8 सप्ताह में प्रकुरित होने लगते हैं, इसे रोकने के लिए घालू को 10 क्राड शक्ति में तथा प्यात्र का 4 क्राड में अणुविकिरणोपचार किया गया तो क्रमशः 32 तथा 24 सप्ताह तक उन्हें प्रकुरण में बचाया जा सका। लेकिन फुनवा किस्म के घालू व रेंडनोब किस्म के प्यात्र का बोसाल्ट-60



गामा-रे की सहायता से 6 क्राड तथा 3 क्राड शक्ति में अणुविकिरणोपचार के पश्चात् 21 से 35 डिग्री० से० में भवन ताप में, जहाँ आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत तक थी, वहाँ संचयन किया गया तो पाया कि अकुरित नहीं हुए। यह प्रतिवेदन सन् 1963 में लूविस में प्रस्तुत किया था जो निम्नांकित सारणी में स्पष्ट किया गया है :—

## सारणी

अभिक्रिया	गोदामों की अवस्था		बिना विकृति से रही अवधि महीनों में	
	तापमान से. ग्रे में	आर्द्रता प्रतिशत	घालू	प्याज
(1) अभिक्रिया रहित (कंट्रोल)	21 <sup>०</sup> से 35 <sup>०</sup>	57 से 90	3½	4½
(2) 6000 राड (6 क्राड)	21 <sup>०</sup> से 35 <sup>०</sup>	57 से 90	5	5½
(3) अभिक्रिया रहित	11 <sup>०</sup> से 12 <sup>०</sup>	85 से 90	2½	1½
(4) 6000 राड (6 क्राड)	11 <sup>०</sup> से 12 <sup>०</sup>	85 से 90	10	8

फूड टेक्नोलोजी डिविजन भाभा ऐटोमिक रिसर्च सेंटर बॉम्बे के सौजन्य से—

अणुविकिरण के बाद आलफान्सो ग्रामों का निर्यात करते समय या गोदामों में संचयन करते समय उनमें होने वाली सम्भावित प्रक्रियाओं का जे० फर्मास, एस० डी० धरकार व ए० थ्रोनिवासन् आदि ने अध्ययन किया है। ग्रामों पर मोमलेपन, अणुविकिरणोपचार आदि अभिक्रियाओं के पश्चात् चावल के भूसे में लपेटकर टोकरीयों में पैकिंग किया और उन्हें बॉम्बे से 100 किलोमीटर दूर भेजकर वहाँ के ऐसे गोदाम में 8 दिन संचयन किया गया जिनका भवन ताप 25<sup>०</sup> से 35<sup>०</sup> से० ग्रे० था। गोदाम से वापस निकालने के 5 दिन बाद परीक्षण-निरीक्षण किया गया तो मालूम हुआ कि अणुविकिरणोपचार किये हुए दोनों प्रकार के ग्राम (मोमलेपित तथा बिना मोमलेपित) 100 प्रतिशत विपणन योग्य पाये गये।

इसी प्रकार तीन भिन्न-भिन्न अभिक्रियाएँ किये हुए ग्राम (1-मोमलेपित 2-बिना मोमलेपित 3-अणुविकिरणोपचारित) टिश्यू कागजों में अलग-अलग लपेटे जाकर प्लाश्चुड पेटियों में भरकर बन्द कर बॉम्बे से 5600 कि०मीटर दूर के बुडापेस्ट के लिए विमान द्वारा भेजे गये। वहाँ पहुँचने के चार दिन बाद परीक्षण-निरीक्षण से मालूम हुआ कि अणुविकिरण किया हुआ तथा मोमलेपन किया हुआ ग्राम अपनी पैकिंग अवस्था में ही था। उसमें किसी प्रकार की मडन-गलन व विकार नहीं देता गया। इससे यह सिद्ध हुआ कि मोमलेपन कर अणुविकिरण करने से अधिकाधिक दिन तक ग्राम को परिरक्षित रखा जा सकता है।

## भारत में अणु विकिरण खाद्य परिरक्षण इतिहास

भारत में अणुविकिरण खाद्य परिरक्षण की चर्चा के समय हम नई दिग्गो स्थित भारतीय कृषि अनुसन्धान संस्थान का नाम अवश्य याद ग्राना है—क्योंकि कृषि-क्षेत्र में

विशेष-तौर पर चाहे गये विकास कार्यों के लिए यहाँ एक अणुविकिरण केन्द्र स्थापित किया हुआ है, जो एशिया में अपने स्तर का एकमात्र स्थान है।

25 अगस्त, 1960 में इस केन्द्र का उद्घाटन हुआ। इसका नाम गामा मन्दिर (गामा गार्डन) रखा गया। इस गामा मन्दिर की स्थापना भारतीय कृषि अनुसन्धान परिषद् के वैज्ञानिकों को ही है। हमारे वैज्ञानिक इसका तकनीकी ज्ञान अमेरिका तथा स्वीडन से प्राप्त किया था। इन्हीं लोगों ने इसकी स्थापना की थी। इसके पूर्व सन् 1954 में कलकत्ता के 'बोस-अनुसन्धान संस्थान' में एक गामा मन्दिर पहले ही स्थापित था। यद्यपि इन दोनों का मुख्य उद्देश्य अणुविकिरण द्वारा मानवोपयोगी नई-नई फसलों का प्रजनन करना ही था, तथापि अन्य वैज्ञानिक विभागों के अनुसन्धान के लिए भी उपयुक्त केन्द्र हमेशा तत्पर रहे हैं। भारतीय कृषि अनुसन्धान संस्थान के गामा मन्दिर में ऐसे भी कई अनुसन्धान हुए हैं जो फल तथा तरकारी परिरक्षण से सम्बन्धित हैं। इनके बारे में पूर्व के अध्यायों में ही चर्चा की जा चुकी है।

### भाभा परमाणुविक अनुसन्धान केन्द्र

देश में आर्थिक रूप से प्रमुख तथा शीघ्रातिशीघ्र सड़ने-गलने वाले खाद्य-पदार्थों को अणुविकिरण द्वारा परिरक्षण करने से सम्बन्धित अनुसन्धान इस केन्द्र के फ्रूट टेक्नोलॉजी (खाद्य प्रौद्योगिकी) विभाग में चल रहे हैं। सन् 1959 में इस अनुसन्धान संस्थान की स्थापना हुई थी। ऐटोमिक रि-एक्टर के विस्फोट उत्पादों को ही गामा रश्मियों के स्रोत के रूप में काम में लिया गया था, लेकिन सन् 1964 में कोबाल्ट-60 (C-60) की स्थापना के साथ वहाँ अनुसन्धान कार्य में तीव्रता आई। नई दिल्ली के गामा मन्दिर में फसलों की नई-नई किस्मों को जन्म दिया तो भाभा परमाणुविक अनुसन्धान संस्थान के खाद्य-प्रौद्योगिकी विभाग खाद्य परिरक्षण के विभिन्न पहलुओं का अध्ययनरत है।

### कोबाल्ट-60 पैकेज इराडीयेटर (Cobalt-60 package irradiator)

कोबाल्ट-60 इराडीयेटर आवश्यकतानुसार 5 फीट से 5 फीट तक शक्ति में शीघ्रातिशीघ्र नियन्त्रणाधीन यन्त्रों द्वारा चलाया जाता है। कोबाल्ट पैकेज इसकी दो स्वतंत्र तश्चरियों में सुरक्षित रखी होती है, उनमें से उत्सर्जित (Emission) अणुविकिरण आवश्यकतानुसार ग्राह्य रूप में म्दापित किया हुआ होता है। जब इसकी आवश्यकता नहीं होती, इन कोबाल्ट को 550 से० मीटर नीचे इसके लिए बनाये गये जलाशय में सुरक्षित रखा जाता है, यह इराडीयेटर मांस, मछली, फल-तरकारियों, घनाज इत्यादि के अणुविकिरण परिरक्षण अध्ययन के लिए प्रयोग किया जाता है।

### अणु विकिरण-परिरक्षित उत्पादों का पैकीकरण

अणुविकिरण द्वारा परिरक्षित खाद्य-पदार्थों को किस प्रकार पैकीकरण किया जाय ? यह एक सामान्य बात गई थी। वैज्ञानिक निरन्तर परिरक्षण के फलस्वरूप इन तन्त्र पर पहुँचे कि रागसेपिन टिन, एल्गुमिनियम आदि से निर्मित कैन (डिब्बे), काम में लिये जा सकते हैं। इनके प्रत्यावा उन्हीने यह भी पता लगया कि 60,000,000 राड या इनमें अधिक शक्ति के अणुविकिरण प्रयोग में भी इस्त्रान तथा एल्गुमिनियम में कोई भी दोषी तथा रस्रान की चट्टों पर लेपित रागों पर भी अणुविकिरण में कोई क्षति

अपितु इस्पात को जोड़ने के लिए जो रासायनिक संयुक्त काम में लेते हैं, वे अणुविकिरणोपचार से अधिक शक्तियुक्त हो जाते हैं, लेकिन उसमें लगी हुई रबर-सील अणुविकिरण से अवश्य खराब हो जाती है। घनाकृति की कैन अणुविकिरण खाद्य-पदार्थों के पंतीकरण के लिए अधिक उत्तम है—लेकिन वृत्ताकार कैनों को भी विशेषतौर पर काम में लिया जाता है।

इसके अलावा नम्य वाहिकाएँ भी काम में ली जाती हैं। नम्य वाहिकाएँ घामतौर पर हिमीकृत खाद्य-पदार्थों को पैकिंग के लिए ही काम में ली जाती हैं। इस प्रकार की नम्य वाहिकाओं में 2,000,000 राड शक्ति अणुविकिरण समता होती है। प्लास्टिक से निर्मित वाहिकाएँ अणुविकिरण प्रभाव से दुर्गन्ध युक्त हो जाती हैं—इसलिए इन्हें इस योग्य नहीं माना जाता।

### अणु विकिरणोत्पाद तथा उसका उपभोग

क्या अणुविकिरणोत्पाद खाने से मानव को किसी प्रकार की क्षति होती है? इस पर देश में ही नहीं अपितु विश्व के अन्य देशों में भी अनुसन्धान होते चले आ रहे हैं। डिसोसियर (1970) के मतानुसार अणुविकिरणोत्पाद खाने से किसी प्रकार की विपरीत प्रक्रिया मानव शरीर पर नहीं होती। अणुविकिरण द्वारा परिरक्षित आलू आज कनाडा के निवासी भलीभाँति खाते हैं, परन्तु संयुक्त राज्य अमेरिका में आलू को ही नहीं अपितु अन्य अणुविकिरण द्वारा परिरक्षित खाद्यों के उपभोग पर पाबन्दी लगी हुई है।

अणुविकिरण द्वारा परिरक्षित खाद्य-उत्पाद अन्य परिरक्षणोत्पाद से कहीं अधिक पोषक तत्व वाले बताये जाते हैं साथ ही वे परिपूर्ण रूप से निर्जर्मकृत भी होते हैं। फलस्वरूप इन्हे शल्यक्रिया द्वारा हृदय प्रतिरोपित रोगियों के लिए उपयुक्त भोजन माना जाता है। इस क्षेत्र में विश्व के वैज्ञानिक दिन-प्रतिदिन कार्यरत हैं। जिनकी उपलब्धियाँ मानव उपयोगी सिद्ध होंगी।



## किण्वन परिरक्षण

(Preservation by Fermentation)

करीब 300 वर्ष पूर्व तक मानव को यह आभास ही नहीं था कि खाद्य-पदार्थों की विकृतियों का कारक सूक्ष्मजीव है। भारत में आदिकाल से ही मदिरा, दही इत्यादि का निर्माण किया जाता रहा है। इसका उल्लेख इस ग्रन्थ के आरम्भ में ही किया जा चुका है। भारतीय जलेबी, डोसा इडली, नान इत्यादि बनाते रहे, परन्तु उनको शायद मालूम नहीं था कि उपर्युक्त उत्पाद सूक्ष्मजीवियों द्वारा निर्मित होते हैं। लेकिन संस्कृत में "यीस्ट" को प्रक्रिण्व एवं एन्जाइम का किण्वक नाम दिया गया है, यानी प्राचीन भारतीय वैज्ञानिकों को यह मालूम था कि यीस्ट में एन्जाइम उपस्थित है तभी तो उन्होंने यीस्ट को प्रक्रिण्व नाम दिया था यानी किण्वकें पूर्वक यानी प्रक्रिण्व में किण्वक है। मदिरा तो वैदिक काल से ही भारत में बनाया करते जैसे दही, मक्खन इत्यादि। करीब एक शताब्दी पूर्व ही विश्व की जनता को यह मालूम हुआ कि किण्वितोत्पादों के प्रेरक सूक्ष्मजीव है। यह जीव कार्बोहाइड्रेट पर कार्य कर उन्हें शर्कराकरण द्वारा परिवर्तित करते हैं। यह सूक्ष्मजीव अवायुप्रिय या अर्द्ध-अवायुप्रिय हो सकते हैं। इसी प्रकार एक प्राकृतिक खाद्य-पदार्थ का रूपान्तरण होकर परिरक्षित हो जाता है। अचार, मदिरा, मिरका इत्यादि उपर्युक्त पदार्थ किण्वितोत्पाद में आते हैं।

किण्वितोत्पादों के निर्माण के लिए काम में आने वाले बर्तन, बाहिकाएँ तथा उपकरण ऐसे होने चाहिए जिनमें जंग नहीं लगता हो तथा जो किसी प्रकार की प्रक्रिया-प्रेरक न हो। अचार बनाने के लिए ऐसे काष्ठ से बना पीपा या पत्थर से निर्मित टंकी उचित पात्र माने जाते हैं, वे आदिकाल से काम में लिये जाते रहे हैं। इसी प्रकार के बर्तन मदिरा तथा मिरका निर्माण के लिए भी लिए जाते हैं। लेकिन लघु उद्योगपति अचार निर्माण के लिए भिन्न-भिन्न धारक शक्ति की चीनी-बरनियों काम में लेते हैं। इन्हें काष्ठ, पत्थर या चीनी मिट्टी से बने ढक्कनों से बन्द किया जाता है, लेकिन यह अवश्य ध्यान में रखना चाहिए कि उनमें किसी प्रकार की दुर्गन्ध पैदा न हो।

### अचार

अचार एक किण्वितोत्पाद है, जो दो तरह के होते हैं—(1) सब्जोपचार किया हुआ तथा (2) सब्जोपचार के उपरान्त मसाले, गर्म मसाले, मर्कुरा, मिरका इत्यादि या उनमें से कुछ के मयुक्त प्रयोग में बनाया हुआ होता है। अंग्रेजी में इसे भिन्न-भिन्न नामों से जाना जाता है—मानटेज विन्ड तथा स्पार्म्ड विन्ड इत्यादि। भारत में इन दोनों को विन्ड

तौर पर अचार ही कहते हैं। अचार विशेषतौर पर पाचनशक्ति को बढ़ाता है, इसलिए कुछ विशेष रोगियों को कुछ विशेष किस्म के अचार जैसे—लवणोपचारित (बिना तेल मसाले के) अचार खिलाये जाते हैं। उनमें नींबू, आंवला, अदरक इत्यादि प्रमुख हैं।

### देश-विदेश के कुछ अचार

भारतीय विपणी में दो तरह के अचार मिलते हैं। एक-विदेशी तरीके से विदेश में या देश में निर्मित अचार तथा दूसरे देशी अचार। विदेशी अचार लवणोपचार के बाद सिरके, मसाले, गर्म मसाले, शर्करा आदि के संयुक्त प्रयोग से या बिना मसाले से बनाया जाता है—इन्हें खट्टा अचार, मीठा अचार, ममाला अचार आदि नामों से जाना जाता है। इसके लिए खासतौर से खीरा, प्याज, गाजर, पत्तागोभी, फूलगोभी, हरा टमाटर, आड़ूफल (पीच), नामपाती, अजीर, बीज रहित अगूर काम में लेते हैं।

### देशी अचार

भारत में निर्मित अचार के लिए विशेषतौर से कौंगी (कच्चा-ग्राम), नींबू वर्गीय फल, खासतौर से कागजी नींबू, लैमन, भिन्न भिन्न किस्म का आंवला, मिर्च इत्यादि का प्रयोग किया जाता है। इसके अलावा भारत के भिन्न-भिन्न प्रान्तों में विशेषतौर से उत्पादित कुछ फल-तरकारी भी अचार के लिए काम में लिए जाते हैं—जैसे कंर, लसीडा (नेसवा), गंवार पाठे की फली, केले के तने के बीघ का डठल, करौदा इत्यादि। इन्हें लवणोपचार के बाद विभिन्न मसाले मिलाकर अचार बनाये जाते हैं, जिनमें तेल आवश्यकता-नुसार काम में लिया जाता है। कई व्यक्ति तेल रहित अचार भी बनाते हैं। प्रत्येक भारतीय प्रदेश में प्रत्येक अचार में मिलाये जाने वाले मसालारस तेल भी भिन्न-भिन्न होते हैं। रुचि, और सुगन्ध में अंतर पाये जाते हैं।

किण्वितोत्पन्न में यह आवश्यक नहीं है कि उसके कच्चे माल की सुगन्ध तथा रस कायम रहे। किण्वन क्रिया से कच्चे माल के वास्तविक स्वरूप में परिवर्तन आ जाता है, तथा उसके पोषक तत्वों में विशेषतौर पर वृद्धि पाई जाती है, फलस्वरूप उसमें हमारे हमचाहे आरोग्यवर्तक सूक्ष्मजीवों का प्रवेश ही होता है तथा उनकी वृद्धि के लिए उपयुक्त तापमान तथा अन्य परिस्थितियाँ प्रदान की जाती हैं। फलस्वरूप किण्वन द्वारा खाद्य-पदार्थ परिरक्षित हो जाते हैं, क्योंकि उनको विकृत करने वाले अनारोग्यकारी सूक्ष्मजीवों का प्रवेश सुचारु रूप से रोक दिया जाता है। प्रकिण्व, फफूँद आदि अम्ल खाद्य-पदार्थों में वृद्धि करते हैं, इसलिए प्रकिण्वों की सहायता से जहाँ किण्वन क्रिया होती है, उसमें फफूँद बाधा या फफूँद द्वारा किण्वन क्रिया कराये गये पदार्थ में प्रकिण्व बाधा भी सम्भव है। फल-स्वरूप अचार खराब हो सकते हैं, क्योंकि हमारे चाहे गये सूक्ष्मजीवों द्वारा किण्वन क्रिया न होकर दूसरे से किण्वन क्रिया सम्पन्न होती है, लेकिन सड़न-गलन-कारक जीवाणु अम्लीय खाद्य-पदार्थों को खराब नहीं करते, इसलिए जीवाणु बाधा को रोकने के लिए खाद्य-पदार्थों में एक निश्चित मात्रा में अम्ल मिलाये जाते हैं। अल्प अम्ल वाले तथा अम्ल रहित खाद्य-पदार्थों में जीवाणु बाधा के कारण खराबी हो सकती है। अचार उत्पादन में इस बात का अवश्य ध्यान रखना चाहिए।

मदिरा निर्माण के लिए प्रकिण्वों का तथा सिरका निर्माण के लिए सिरका जीवाणुओं का प्रयोग किया जाता है। एक निश्चित मात्रा के मद्यसार को सिरके में परिवर्तन करने की शक्ति है। प्रकिण्वों में शर्करा में एक निश्चित मात्रा में मद्यसार बनाने की भी क्षमता पाई जाती है।

### अचार, नमक, लैक्टिक अम्ल जीवाणु

फल-तरकारियों, जिनमें शर्करा की मात्रा कम है, जैसे अंविला, कागजी नींबू, लंसन, कंरी, पत्तागोभी, फूलगोभी आदि, का 15 से 20 प्रतिशत वाले लवणघोल से या दानेदार लवण से उपचार किया जाये तो फफूंद बाधा तथा उनसे होने वाली किण्वन क्रिया से मुक्त रखा जा सकता है। लवणघोल में उपचार की हुई फल-तरकारियाँ 24 घण्टे के अन्दर मुलायम हो जाएगी। इसमें एक प्रकार की मिश्रित-किण्वन-सड़न (Combination of Fermentation and Putrefaction) प्रक्रिया उत्पन्न होती है जो वांछनीय भी है। फलों में स्वतः लैक्टिक अम्ल जीवाणु होता ही है, यह जीवाणु गाढ़े लवण परिस्थिति में भी अपने कार्य को चालू रखने की क्षमता रखता है—फलस्वरूप लैक्टिक अम्ल मात्रा का स्वतः उसमें बढ़ाना भी स्वाभाविक है। अतः उपर्युक्त क्रिया से जहाँ लैक्टिक अम्ल मात्रा बढ़ती है, उस अवस्था में उस पदार्थ को (अचार) अधिकाधिक दिन तक परिरक्षित रखा जा सकता है।

जीवाणु अम्ल, परिस्थिति में बढ़ोतरी नहीं करता, लेकिन लैक्टिक अम्ल जीवाणु, अम्ल परिस्थिति वाले पदार्थों में अपनी वृद्धि करता रहता है। यह हम भली-भाँति समझ चुके हैं। लैक्टिक अम्ल जीवाणु 10 प्रतिशत लवणयुक्त खाद्य-पदार्थों में बिना रोक-टोक बढ़ोतरी करेगा। अचार निर्माण में अम्ल लवणों को ही विशेषतौर से महत्त्व दिया जाता है।

इसी प्रकार लैक्टिक अम्ल जीवाणु तथा लवण दोनों के संयुक्त प्रयोग तथा क्रिया से, उसमें सामान्यतः पाये जाने वाले अल्प अन्नचाहे सूक्ष्मजीवियों को नष्ट कर या उसमें पुनः प्रवेश को रोक कर पूर्ण चर्चित मिश्रित-किण्वन-सड़न संयुक्त प्रक्रिया से फल या तरकारी 24 घण्टे के भीतर नर्म की जा सकती है।

### अचार तथा क्रियाविधि

एकत्र किये हुये ताजा फल-तरकारियों में लैक्टिक अम्ल जीवाणुओं की संख्या अधिक होगी। इनको सुचारु रूप में लवणोपचारित किया जाता है, तब उस फल-तरकारी में पाये जाने वाले जलाश को परासरण (Osmosis) द्वारा बाहर निकाला जाता है। इसमें फल-तरकारियों में पाये जाने वाले घातुलवण, शर्करा, (अगर हो तो) इत्यादि घुलनशील पदार्थ भी पाये जायेंगे। यह पदार्थ उसमें उपस्थित लैक्टिक अम्ल जीवाणुओं के लिए आहार हों जाते हैं। फल-तरकारियों में से जो रस बाहर आ जाता है, उसके बदले में लवणरस प्रवेश कर लेते हैं। अधिक जलाश वाले फल-तरकारियों के लिए 20 से 25 प्रतिशत तथा कम जलाश वाले के लिए 4 से 5 प्रतिशत लवण मिलाना अनिवार्य है। इसी प्रक्रिया से जो रस बाहर आ जाता है, उन्हें भी लैक्टिक अम्ल जीवाणु किण्वन क्रिया में परिदक्षित किया जाता है। लैक्टिक अम्ल जीवाणु क्रिया के लिए 30° से. तापमान आवश्यक है। इसीलिए अचार निर्माण के समय यह ताप परिस्थिति बनाये रखना आवश्यक है। इसी प्रकार लैक्टिक अम्ल जीवाणु एक निश्चित मात्रा में लैक्टिक अम्ल निर्माण करते हैं, तुरन्त बाद वे उगी परिस्थिति में निष्क्रिय हो जाते हैं। फलस्वरूप अचार उगी अवस्था में स्थिर रह जाता है, अर्थात् आगे परिवर्तित नहीं होता। इस समय जिस फल से या तरकारी में अचार बनाया गया हो, उसी अचार के रंग, रूप, स्वाद, गुण-गुण आदि उसमें पाये जायेंगे। इसी गुणों में हम पहचान लेते हैं कि अचार पूर्णतया बन गया कि नहीं। इस समय अगर मावपानी नहीं चरनी गई तो यासुत्रिण सूक्ष्मजीव अचार में प्रवेश कर गराब कर सकते हैं।

### अचार तथा सिरका

सिरका भी एक परिरक्षक पदार्थ है, जिसको मसालों में माना जाता है। लवणोपचार कर नर्म की हुई तरकारियों को 2 से 3 प्रतिशत ऐसिटिक अम्लयुक्त सिरके में परिरक्षित किया जा सकता है, जिसको पाश्चात्य लोग खट्टे अचार के नाम से पुकारते हैं। वे 10 प्रतिशत ऐसिटिक अम्लयुक्त गाढ़ा सिरका कम में लेते हैं। गाढ़े सिरके में दीर्घकाल तक रखने के कारण वाहिका में पाये जाने वाली वायु निकालने के लिए भी सिरका काम में लेते हैं। फलस्वरूप वायु-प्रिय जीवाणु वाहिका में रहे अचार में प्रवेश नहीं कर पाते। इस परिस्थिति में ही अचार छोटी-छोटी वाहिकाओं में भरकर सीलबन्द किये जाते। अचार निर्माण क्रिया मुख्यतया दो अवस्थाओं में सम्पन्न होती है—(1) लवणोपचार (लवणघोल या दानेदार नमक द्वारा) तथा (2) मसालों एवं गर्म मसालों द्वारा उपचार।

### अचार बनाने की विधि

फल-तरकारियों को एकत्र करते ही शीघ्रातिशीघ्र अच्छी तरह साफ कर, जिनका छिलका उतारना हो, उतार कर, चाहे गये निश्चित परिमाण (आकार) में कतर लेते हैं। इन टुकड़ों का जिम वाहिका में उपचार करना है, उसे पहले साफ कर लेना चाहिए, कतरे हुए टुकड़ों के वजन के अनुसार 3 प्रतिशत शुद्ध नमक तोलकर लेना चाहिए, वाहिका में कतरे हुए फल या तरकारी को करीब 3 सेन्टीमीटर मोटाई में तह बनाते हुए बिछावें, उसके ऊपर तोले हुए नमक से एक हिस्सा नमक लेकर छिड़का दें, इसके ऊपर 3 सेन्टीमीटर मोटी तह पुनः कतरी हुई फल या तरकारी बिछावें, इसके ऊपर फिर नमक। इसी प्रकार एक के बाद एक वाहिका में भरते जाएं। जब वाहिका भर जाये तब उसके ऊपर एक सफेद कपड़े को दो तीन-बार मोड़कर बिछा दें, इसके ऊपर एक लकड़ी का पाटा जिसका आकार वाहिका के मुँह के बराबर हो, रख दें ताकि उसके ऊपर वजन रखा जाये तो वाहिका से भरे हुए माल को दबा सके, साथ ही कपड़े की मदद से उसके भीतर वायु प्रवेश न हो सके। लकड़ी के पाटे पर रखा जाने वाला भार अचार के सम्पर्क में आ जाये तो वह रासायनिक प्रक्रिया प्रेरक गुणयुक्त नहीं होना चाहिये। 30 किनो तरकारी पर करीब 5 किनो भार रखना चाहिए। 24 घण्टे के अन्दर वाहिकाओं में, जैसा पहले ही कहा जा चुका है, वैसा लवण घोल बनता दिखाई न दे तो उसके ऊपर और भार रखा जाना चाहिये। इसी प्रकार की वाहिकाओं को चाहे गये तापमान, तथा जूटक स्थान में रखा जाये तो उसमें चाही गई किण्वन क्रिया सम्पन्न होगी। साधारणतया 26° से 32° सेन्टीग्रेड तापमान में रखा जाये तो 8 से 10 दिन में किण्वन क्रिया सम्पूर्ण होगी। लवण घोल उत्पन्न होते ही किण्वन क्रिया आरम्भ होती है। लेकिन उपयुक्त तापमान में परिवर्तन आ जाय तो किण्वन क्रिया रुक या तीव्र हो जायेगी। फलस्वरूप अचार खराब हो जाएगा। कम तापमान में किण्वन क्रिया सम्पूर्ण करने के लिए 24 दिन का समय लग सकता है। इसी प्रकार के अचार की मावधानी के माय निर्जर्मकृत वाहिकाओं में भरकर सीलबन्द कर देना चाहिये। इस प्रकार की क्रिया में किनो प्रकार की असावधानी हो जाये तो वन्य प्रकिण्व (Wild yeasts) प्रवेश कर लेक्टिक अम्ल जीव गुणों को नष्ट कर सकते हैं। वन्य प्रकिण्व बाधित अचारों के ऊपर मलाई जैनी एक परत दिखाई देगी। इन्हें अचार का मलीकरण (Scum) कहा जाता है।

ये वायु सम्पर्क से ही अचार में प्रवेश करेंगे। यह तथ्य इस बात का द्योतक है कि अचार को वायु सम्पर्क से बचाना रखा जाये। वायु प्रवेश तीन प्रकार से रोका जा सकता है—

### निर्वातीकरण

#### (1) लवण द्वारा

तैयार किया हुआ अचार जिस वाहिका में है, उसमें उसी प्रकार का अचार घोर भरकर तुरन्त ढक्कन लगा दें। ढक्कन के केन्द्र स्थान में 1.25 सेन्टीमीटर व्यास वाला एक द्वार होना आवश्यक है। इस द्वार द्वारा लवणघोल उसके भीतर भरा जाय ताकि वाहिका के मुँह तक भर जाय। इस क्रिया से उसके भीतर की वायु बुलबुले बनकर बाहर घाती हुई दिखाई देगी। इस लवणघोल का प्रयोग उस समय तक चालू रखा जाये जब तक उसमें से बुलबुले बन्द न हो जाएँ। वाहिका के मुँह से लवणघोल नीचे उतर जाय तो पुनः दोहराएँ। करीब 24 घण्टों में भीतरी वायु का निष्कासन बन्द हो जायेगा। वाहिका के भीतर वायु विस्कूल नहीं हैं, यह पूरी तरफ मालूम होने पर ढक्कन के द्वार को अच्यो करह बंद कर दें। इस विधि से बनाए गये अचार में मलीकरण नहीं होगा।

#### (2) तेल द्वारा

वाहिकाओं में अचार ठूस-ठूस कर भरकर उसमें खाय-नेल (मरसो, तिल, काकडा तेल, मूंगफली तेल) को गर्म कर (प्रच्छी तरह गर्म होकर तेल में से धुँगा निकलने लगे तक) ठण्डा कर, छान कर अचार के ऊपर आवश्यकतानुसार डाला जाता है। तेल लवणघोल से हल्का होने के कारण ऊपर तैरता रहेगा। फलस्वरूप वाहिका में भीतर रखे हुए अचार में बाहर से वायु प्रवेश नहीं हो सकेगा; लेकिन कम से कम 6 से 7 मिलीलीटर मोटाई तक अचार के ऊपर वाहिका में तेल तैरता रहना अनिवार्य है। जब कभी अचार उसमें में निकालना हो, तो पहले तेल को ऊपर से निघार लिया जाता है, तुरन्त बाद निघारे हुये तेल को अचार निकालने के बाद वापस वाहिका में डाला जाता है, ताकि तेल बराबर वाहिका के अन्दर अचार के ऊपर तैरता रहे। अन्यथा अचार निकालते समय तेल अचार में मिल जायेगा—फलस्वरूप तेल घोर डालना पड़ेगा तथा उत्पादन खर्च भी बढ जायेगा।

#### (3) मोम द्वारा

उपर्युक्त दोनों प्रयोगों के प्रलावा पराफिन मोम प्रयोग से भी वायु प्रवेश को रोका जा सकता है। मोम को पिघलाकर तेल के स्थान पर डाल दिया जाना है—फलस्वरूप मोम ठण्डा होकर सील ममान कार्य करता है—साथ ही वाहिका के भीतर अचार में होने वाली संभावित किण्वन क्रिया से निकलने वाली वायु भी मोम को फाड़कर बाहर निकल जायेगी, इसलिए मोम फटते ही, उसको निकाल कर पुनः पिघलाकर डालना चाहिये। इस प्रयोग में अचार में चलने वाली किण्वन क्रिया रुकी या नहीं, यह मोम को फटने या न फटने की अवस्था से मालूम हो जाता है।

#### लवण किण्वन

फल-तरकारी में एक निश्चित मात्रा में मिलाये गये लवण या लवण घोल प्रयोग में एक निश्चित समय के भीतर किण्वनीकरण होता है। इस क्रिया को लवण किण्वन कहते हैं। पश्चिमी देशों में लवणघोल में ही तरकारियों को किण्वन क्रिया के लिए काम में लेते हैं। आमतौर से तीरा, पत्तागोभी इत्यादि। किन्तु भारत में नींबूवर्गीय फलों के लिए लवण या लवण घोल में किण्वन क्रिया विधेयक बनाया जाता है। कुछ प्रदेशों में करी, छोटे घाम,



करौंदा आदि के भी लवण घोल प्रयोग द्वारा अचार बनाये जाते हैं। लवण किण्वन के लिए करीब 25 से 35 दिन आवश्यक हैं। ऐसे अचार में उसके कच्चे माल के रूप रंग से भिन्नता पायी जायेगी। निर्वातीकरण प्रयोग उस अचार के लिए आवश्यक नहीं जिसमें 10 प्रतिशत से अधिक नमक मिलाया गया हो।

### संचयन

उपर्युक्त विधि में तैयार किये हुये अचार को दो विभिन्न रीतियों से पैकीकरण कर गोदामों में रखा जाता है या बिपरण के लिए भेज दिया जाता है।

(1) उपर्युक्त विधि से तैयार किये हुए अचार में उतना नमक और मिलाया जाता है, जिससे 25 प्रतिशत नमक हो जाये। इस लवण प्रयोग से अचार में किण्वन क्रिया समाप्त हो जायेगी।

(2) लवणोपचार किये हुए अचार लवण घोल से निकालकर धोया जाता है ताकि उसके बाहर लगा हुआ नमक दूर हो सके। पानी में इसी प्रकार धोये हुए अचार को 10 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल वाले सिरके में डालकर रखा जाता है ताकि भविष्य में सकुचनीकरण (Shrivelling) न हो सके। तुरन्त बाद उन्हें भीठे सिरके में या मसालायुक्त सिरके में डालकर पैक किया जाता है।

### मसालेदार सिरके का प्रयोग

प्रत्येक योग में जितना चाहिए उतनी मात्रा में सिरका लेकर जैसे—साद्रकृत उत्पादों के अध्याय में चर्चा की है, उसी प्रकार मसाला निचोड़ मिलाकर या सिरके में मसाले तेल (अर्क) मिलाकर या दोनों संयुक्त प्रयोग में भी मसाला सिरका बनाया जा सकता है। परन्तु बड़े कारखानों में आवश्यकतानुसार मसाला तोलकर उन्हें पीसकर सिरके में मिलाया जाता है, उन्हें बार-बार मिलाते रहते हैं। इस विधि से जब काफी मसाला रस सिरके में मिल जाना है, तब सिरके को छानकर काम में लिया जाता है।

### मोठा सिरका

प्रथम योग में जिस प्रकार बताया गया है, उसी मात्रा में शर्करा तथा सिरका मिला कर गर्म करें, ढक्कन लगाना अनिवार्य है। शर्करा सिरके में घुल जायेगी, इस समय मसालों को एक सफेद कपड़े में पोदली बाँधकर 6 घण्टे तक उपर्युक्त शर्करायुक्त सिरके में गर्म होने दिया जाये। 6 घण्टे बाद ठण्डा कर आवश्यकतानुसार अचार में मिलाया जा सकता है। योग संख्या 1 विदेशी नुस्खा है।

### योग संख्या—1

क्र. म.	योगांश	मात्रा किलोग्राम में
1.	शर्करा	21 500
2.	लवण	0.500
3.	धनिया	0.600
4.	इलायची	0 800
5.	अदरक	0 600
6.	मूँक	0 025
7.	भिरचा	3.500 लीटर

योग संख्या-2

क्र. सं.	योगांश	मात्रा
1.	सफेद सिरका	18 लीटर
2.	पानी	15 "
3.	लहसुन	60 ग्राम
4.	लाल मिर्च	136 "
5.	शीपं रहित लौंग पिसा हुआ	280 "
6.	जावित्री	50 "
7.	राई पिसी हुई	280 "
8.	घनियाँ पिसा हुआ	280 "
9.	इलायची पिसी हुई	50 "
10.	तेजपात पिसा हुआ	175 "
11.	सौंफ पिसी हुई	20 "
12.	अदरक पिसी हुई	186 "

योग संख्या-2 एक विदेशी नुस्खे पर आधारित है, जो केम्बल में मिफारिश की है। योग संख्या-2 में बताये हुये मसालों को 7 दिन तक सिरके में भिगोकर, छानकर, काम में लिया जाता है।

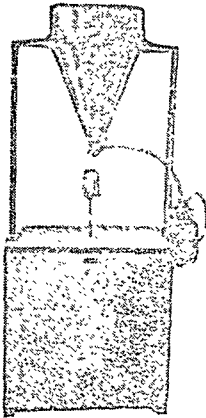
योग संख्या-3

क्र. सं.	योगांश	मात्रा
1.	सिरका	3 लीटर
2.	अदरक तेल	22 ग्राम
3.	लौंग तेल	20 ग्राम
4.	जावित्री तेल	0.4 "
5.	घनियाँ तेल	66 "
6.	राई तेल	12 "
7.	इलायची तेल	228 "
8.	तेजपात तेल	28 "

योग संख्या-3 में बताये हुए मिरके में उमके साथ बनाये हुए मसाले के तेलों को दो प्रकार में मिलाया जा सकता है—1. योग में बताये अनुसार मिरका लेकर उसमें मसाला तेल तथा गोंद मिलाकर घटनी-मा बनाया जाये या 2. तेल तथा शर्करा मिरके में मिलाकर भी बनाया जा सकता है। यह योग पीलटनी द्वारा मिफारिश योग पर आधारित है।

पैकीकरण

तेपार किये हुये अचार को विपणन योग्य बाहिकाओं में भरकर पैकिंग कर बाजार में विजय हेतु भेजा जाता है। सामान्यतः पर अचार कांच की बरतियों में या कंनों (टिब्रियों) में भरकर उनमें गिरका या तेल और मिलाया जाता है ताकि उसकी भीतरी वायु वाहक



चित्र 20

घाटोमेटिक पिक्ल पिलगमशीन  
(स्वचालित अचार भरने वाला यन्त्र)

कतरते समय ग्रामों के वर्णभेद को रोकने के 3 प्रतिशत लवण वाले जल घोल में कतरते हुए ग्रामों को डालते रहना चाहिए। कतरते हुए इन्हीं ग्रामों का योग संख्या-4 में बताए योगांश के अनुसार अचार निर्माण किया जा सकता है। यह योगांश केन्द्रीय साध प्रौद्योगिक अनुसंधान संस्थान द्वारा निविष्ट विधि पर आधारित है।

योग संख्या-4

क्र. सं.	योगांश	मात्रा किलोग्राम में
1.	कतरते हुए ग्राम	100
2.	नमक	20
3.	मेथी पिसी हुई	12.500
4.	काला जीरा पिसा हुआ	3
5.	हल्दी पिसी हुई	3
6.	साल मिर्च	3
7.	काली मिर्च पिसी हुई	3
8.	सोंफ	3
9.	तेल—6 मिलीमीटर अचार के ऊपर तैरने के लिए आवश्यक मात्रा में।	

निकाली जा सके व वायु का पुनः प्रवेश रोका जा सके। बड़े कारखानों में स्वचालित यन्त्र काम में लिया जाता है। (चित्र सं.—20) इसके लिये वाहिकाओं को वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर दिया जाता है, साथ ही लेबल भी लगाये जाते हैं, जिससे कन्पनी की पहचान ही नहीं अपितु अचार का नाम तथा अन्य वर्णन ग्राहकानी से मिल सके।

### विभिन्न अचार

तेल में ग्राम का अचार बनाने की विधि

साधारणतया पूर्ण विकसित खट्टे ग्राम इसके लिये चुने जाते हैं। इन्हें अच्छी तरह धोकर इच्छित आकार में फाँके बनानी चाहिए। साधारणतया उत्तरी भारत में ग्रामों को 4 टुकड़े कर गुठली सहित अचार के लिये काम में लेते हैं, लेकिन दक्षिण भारत में गुठली निकाली जाती है। इसलिए जिस प्रदेश में विपणन करना है, वहाँ की आवश्यकतानुसार अचार बनाना ध्यापारिक दृष्टि से उचित रहेगा। विदेशों में भेजे जाने वाले अचार भी गुठली रहित होने चाहिए।

योग संख्या-4 में बताई गई मात्रा के अनुसार कतरे हुए घाम तथा नमक मिलाकर रखा जाये जैसे इस ग्रन्थाय में पहले ही चर्चा हो चुकी है। यदि घाम के टुकड़े विछाकर उसके ऊपर नमक, फिर टुकड़े व नमक इसी प्रकार क्रमशः बाहिका में भरते जायें। इसको 25° से 32° सेन्टीग्रेड तापमान वाले स्थात पर रखना चाहिये। (साधारणतया घरेलू स्तर पर अचार बनाने के लिए बरनी में टुकड़े तथा नमक मिलाकर 4-5 दिन घूप दिलाकर अचार बनाते हैं, लेकिन बड़े कारखानों में बड़ी मात्रा में अचार बनाया जाता है वहाँ यह विधि सम्भव नहीं है।)

नर्म होने के बाद योग संख्या-4 में बताये हुए मसाले मिलाये जाते हैं तथा अचार को छोटी-छोटी बाहिकाओं में भरकर उपर्युक्त विधि अनुसार तेल तैराया जाता है। इस विधि से निर्मित अचार 2 सप्ताह से 3 सप्ताह के भीतर खाने योग्य हो जाता है। ध्यान रहे कि तेल नीचे उतर जाये तो पुनः तेल डालकर 6 मिलीलीटर तैराएँ। तेल हमेशा गर्म करके ठण्डा कर अचार में मिलाया जाता है। तेल के बजाय मोम भी काम में लिया जा सकता है लेकिन मोम खाया नहीं जाता।

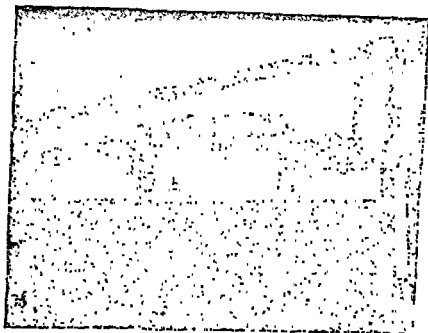
### कागजी नींबू का अचार बनाने की विधि

कागजी नींबू, ग्रन्थ नींबूवर्गीय फल आदि का अचार घाम के अचार की भाँति ही बनाया जाता है। कागजी नींबू पूर्ण विकसित पके हुए, पीले रंग वाले अच्छे माने जाते हैं। नींबूओं को अच्छी तरह धोकर उन्हें गर्म पानी में डुबोकर तुरन्त कपड़े से साफ कर लेना चाहिये। नींबूओं को 0.03 प्रतिशत पोटेशियम मेटाबाईसल्फाइड युक्त जल में डुबोकर रखने के पश्चात् उन्हें पोंछकर भी काम में लिया जा सकता है। नींबू की मात्रा के अनुसार उनसे 25 प्रतिशत नमक मिलाया जाता है। इन्हें घरेलू स्तर पर घूप में रखकर तैयार किया जाता है, वैसे व्यावसायिक स्तर के लिए घाम की तरह ही बाहिकाओं में तैयार किया जाता है। जब कागजी नींबू का रंग भूरा हो जाये तब उसमें काफी मात्रा में लवण घोल भी पाया जायेगा। इन्हें तुरन्त वायुरुद्ध अवस्था में बन्द कर रखें। नींबूओं को 15 से 20 प्रतिशत लवणयुक्त जलीयघोल में भी तैयार किया जाता है। इनमें मसाला मिलाकर भी अचार बनाया जाता है।

घावने का अचार भी इसी प्रकार लवणघोल में नर्म कर अचार बनाया जाता है। मुरब्बे के लायक घावलो को मुरब्बे की भाँति गोदकर उन्हें लवणोपचार या सूना उपचार के बाद अचार बनाया जाये तो अधिक मसाला घावलो में प्रवेश कर जायेगा जिसमें वे और भी स्वादिष्ट हो जायेंगे। घावलो को गोदने के लिए हाथ से चबने वाले एक पन्थ का आविष्कार मदानिबन नायर तथा एम. एल. जैन (1977) ने किया है। (चित्र संख्या-...)

### कागजी नींबू व हरी मिर्च का मिश्रित अचार

कागजी नींबू तथा बड़ी हरी मिर्च अच्छी तरह धोकर, जैसे पहले चर्चा हो चुकी है, बराबर मात्रा में ले लें, इसमें 20 से 25 प्रतिशत नमक मिलाकर तैयार किया जाता है। हरी मिर्च लम्बाई में दो टुकड़ों में बटगी जाती है लेकिन अचार नहीं होते हैं। इनके के अनुसार दो या नार टुकड़ों में बटवा लेते हैं। हरी मिर्च को 5 प्रतिशत लवणयुक्त जलीय घोल में रात भर रखा जाये। नींबू तथा नमक एक साथ मिलाकर तैयार किया जाता है, उसमें 5 प्रतिशत लवणयुक्त जलीय घोल मिलाकर तैयार किया जाता है।



चित्र 21

मुरब्बा बनाने के पूर्व भ्राँवलो को गोदना है। इसके लिए कृषि कॉलेज जोबनेर में (नायर एवं जैन 1977) विकसित की गई प्रिकर का चित्र जो साबुत भ्राँवलो से अचार बनाने के पूर्व गोदा जाये तो मसाले तथा गर्म मसाले भ्राँवलो के भीतर आसानी से प्रवेश कर स्वादिष्ट बन जायेंगे।

पर अम्ल तेरता रहे। साइट्रिक अम्ल के बजाय नीबू का रस भी निचोड़ कर डाला जा सकता है जो अधिक उत्तम है। दूसरे दिन इसमें एसिटिक अम्ल में उपचारित हरी मिर्च को अलग कर नीबू में डाल दिया जाता है। इन दोनों को मिश्रित कर लेते हैं। घरेलू स्तर पर इन्हें खरनी में भरकर घूप में रख दिया जाता है। दोनों विधियों में नीबू तथा हरी मिर्च का रंग बदल जाये तथा नर्म हो जाय तब नमी तथा वायुरोधक अवस्था में दक्कन लगा कर रख दिया जाता है। इस समय से इसको काम में लिया जा सकता है। ध्यान रखें वायुरुद्ध अवस्था में अगर अचार तैयार किया जाता है तो नीबू का वर्ण ज्यों-का-स्यों बना रह सकेगा। लेकिन घरेलू स्तर पर घूप दिखाकर अचार तैयार किया जाता है वहाँ नीबू का वर्ण भूरा हो जाता है।

### कटहल का अचार

केरल, घासाम, कर्नाटक तमिलनाडु, उत्तरप्रदेश, मध्यप्रदेश तथा बिहार में कटहल काफी मात्रा में प्राप्त होते हैं। दक्षिण भारत में कच्चे कटहल को तरकारी के रूप में तथा पके हुए कटहल को फल के रूप में काम में लेते हैं। कटहल के बीज को नमकीन तथा तरकारी के रूप में भी काम में लिया जाता है। कटहल विशेषतौर से दो मुख्य किस्मों में पाया जाता है। एक पकने के बावजूद कड़क रहता है दूसरी किस्म के कटहल के स्कन्द पकने के बाद ढीले हो जाते हैं। उत्तर भारत में कटहल तरकारी के रूप में ही विशेषतौर से काम में लिया जाता है। अचार बनाने के लिए भी कटहल उत्तर भारत में दक्षिण भारत की अपेक्षा अधिक लोकप्रिय है। केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान द्वारा निम्नलिखित किये गये एक योग के आधार पर अचार बनाया जाये तो वह समस्त भारतीयों के लिए लोकप्रिय रहेगा।

अचार बनाने के लिए नर्म कटहल काम में लिया जाता है, जिनके बीज तथा सार-गर्भित भाग दोनों ही मुलायम हों। साबुन कटहल को द्रुश की सहायता से रगड़ कर धो लेना चाहिए। इसके बाद फल का ऊपरी छिन्नका उतार दें। इस समय हाथ में तेल मलना न भूलिये, ताकि उनमें से निकलने वाला दूध जैसा (गोंद-सा) पदार्थ हाथ में न चिपक पावे। छिन्ने हुए कटहल को करीब 1.25 सेंटीमीटर मोटाई की फाकों में कतर लें। इन्हें 8 प्रतिशत लवण घोल में डुबोकर रखिए। दूसरे दिन इनमें 2 प्रतिशत नमक और मिला दें ताकि लवण घोल 10 प्रतिशत हो जाय। यह प्रक्रिया प्रतिदिन दोहराते रहें ताकि उनका लवण प्रतिशत आखिरी दिन में 15 प्रतिशत हो जाय। 8 से 10 दिन के भीतर टुकड़े पूर्णरूप से नर्म हो जायेंगे, तुरन्त उन्हें शुद्ध पानी में धोकर निकालें। लवणोपचारित इन टुकड़ों को विभिन्न प्रकार के अचार बनाने के काम में लिया जाता है।

### योग संख्या 5

क्र. सं.	योगाद्य	मात्रा किन्तोग्राम में
1.	लवणोपचारित कटहल टुकड़े	100 000
2.	नमक	6 250
3.	जीरा	0.300
4.	साल मिर्च चूर्ण	1.900
5.	लौंग	0.300
6.	इलायची	0.150
7.	दालचीनी	0.300
8.	सोंठ चूर्ण	0.150
9.	प्याज कतरा हुआ	3 000
10.	गरमो मा राई दो टुकड़ों में	0.300
11.	पहगुन कतरा हुआ	0.300
12.	मकंरा	12 500
13.	सिरका	12.500
14.	निल या तेन	12.500

### कटहल का मोठा अचार

योग संख्या-5 में दशमि गए योगांशों में से भदरक, प्याज, लहसुन आदि को थोड़े तेल में भुन लें। जब इनका रंग भूरा ही जाय, तब इनमें राई डाल दें, राई फटने लगे तब मसाले तथा लवणोपचारित कतरे हुए कटहल मिला दें। इन्हें बरणी में यथाविधि भर कर रखें। घरेलू स्तर पर इन्हें भी घूप दिखायी जाती है, लेकिन इनमें मक्खी को रोकने के लिए मलमल के कपड़े से ढक दें। चार-पांच दिन घूप दिखाने बाद इसमें सिरका तथा शर्करा मिलाकर पुनः 3 से 4 दिन घूप दिखावें। व्यावसायिक स्तर पर हो तो 25 से 28 सेन्टीग्रेट तापमान पर रखना चाहिए। आम के अचार की तरह इन्हें भी छोटी-छोटी बाहिकाओं में यथाविधि भरकर ऊपर तेल तैरा देना चाहिये।

### कटहल का अचार मसालेदार सिरके में

योग संख्या-6 में बताये गये मसालों को कपड़े में एक पोटली बनाकर सिरके में डालकर मन्द आंच में पकाया जाय। ध्यान रखें कि सिरका उबल न जाये। 4 घण्टे बाद पोटली निकालकर उसमें से रस निचोड़ कर सिरके में वापस डाल दें। इसको ठण्डा कर लें। ध्यान रहे इस प्रकार तैयार किये हुए सिरके की मात्रा लवणोपचारित टुकड़ों के बराबर होनी चाहिए अर्थात् जितना वजन टुकड़ों का है उतना ही वजन या नाप सिरके का होना चाहिए। मसाला कम हो तो ऊपर से और मिलाया जा सकता है। इसी प्रकार बिना मसाले के सिरके में भी अचार बनाया जा सकता है, लेकिन एक सप्ताह बाद टुकड़ों को सिरके में से निकालकर ताजा सिरका मिलाना चाहिए ताकि बराबर शक्ति का सिरका बना रहे। अगर सिरका बदना नहीं जाये तो अचार खराब होने की सम्भावना है। सिरके का अचार जिन बाहिका में रखा है, उसका ढक्कन जंगरोधी होना चाहिये।

### योग संख्या-6

क्र. सं.	योगांश	मात्रा किलोग्राम में
1.	लवणोपचारित कटहल टुकड़े	100.000
2.	शर्करा	75.000
3.	सिरका	100 लीटर
4.	जल	37.5 लीटर
5.	धनिया	0.050 ग्राम
6.	शीघ्र रहित लौंग	0.050 ग्राम
7.	दाल चीनी	
8.	भदरक	
9.	जावित्री	
10.	राई	

### पपीता अचार

एक पपीतों में उनका दूध निकालकर उनमें से पपाइन नामक पदार्थ बनाया जाता है, इसको निराने के लिए पूर्ण विरहित रूपसे पपीतों को पैड पर रहते समय ही हल्का पीसा लगाकर दूध बना पपाइन एकत्रित कर लिया जाता है। कठोर पपीता देखने में

अच्छा नहीं लगता पकने के बाद भी विपणन योग्य नहीं रहता। लेकिन इस पपीता में किसी प्रकार का दोष नहीं पाया जाता। इसीलिए इसे भी पकाकर कंजीकरण के काम में लिया जाता है। चाहे तो कच्चे पपीते (पकने के पहले) से अचार भी बनाया जा सकता है।

अचार के लिए पूर्ण विकसित बिना पके पपीते एकत्र करने चाहिए, चाहे पपाइन निकाला हुआ ही क्यों न हो। इन्हें अच्छी तरह धोकर, छिनका उतारकर, चाही गई मोटाई में कतर लेना चाहिए। ध्यान रखें कि पपीते के भीतर के बीज तथा अनुपयोगी भाग निकाल दें। इन टुकड़ों को विवर्णीकरण के पश्चात् किमी मेज पर फैला देना चाहिए ताकि नमी निकल जाये। टुकड़ों में से नमी पूर्ण रूप से निकलते ही बाहिका में भरकर सिरका तैरा दें। इसमें करीब 12 प्रतिशत राई भीमकर डाल दें। हल्दी जितनी चाहिए उतनी पीसी हुई मिला दें। तुरन्त उन्हें वायुमुक्त प्रवस्था में बन्द कर रख दें। चार-पाँच दिन बाद इन्हें काम में लिया जा सकता है।

### प्याज का अचार

पूर्ण विकसित एक समान प्याजों को चुन लें। इसके अनुपयोगी भागों को निकाल दें। छिनके रहित प्याजों को पानी में अच्छी तरह धोकर निकालें। इन प्याजों को पानी में 2 से 3 दिन तक रखें तथा तुरन्त बाद इन्हें 5 प्रतिशत लवण घोल में 5-6 दिन रख दें। प्याजों को निकालकर एक बाहिका में भर दें। इन्हें 60° सालोमीटर वाले लवणघोल (15 प्रतिशत) से तैरा दें। प्याज को 80° सालोमीटर घोल पर अधिक दिनों तक भी संचयन किया जा सकता है। इस क्रिया से प्याज हिमवर्ण ही नहीं होगा अपितु उसका चर-पराहट भी कम हो जायेगी। इसके बाद प्याजों को निकालकर गर्म पानी में 12 घण्टे रखा जाये ताकि उसका नमक निकल जाये। इसके बाद प्याज निकालकर 4 प्रतिशत एमिटिक भ्रमल वाले घोल में 24 घण्टे रखें। इसके बाद प्याज को निकालकर चौड़ी मुँह वाली काँच की बरनियाँ में भरकर 5 प्रतिशत एमिटिक भ्रमल या सफेद सिरका डालकर बरनियाँ को नील कर दें। चाहे तो इसमें कुछ लाल मिर्च तथा राई भी मिलाई जा सकती है। कुछ लोग मसाला युक्त सिरका भी मिलाते हैं।

### शीघ्र किण्वन विधि से अचार बनाना

उपयुक्त विधि से प्याज तैयार कर विवर्णीकरण कर नमी दूर कर, प्याज के वजन के अनुसार 12 प्रतिशत नमक मिलाकर 24 घण्टे रख दें। इन्हें बार-बार मिलाते-हिलाते रहे। 24 घण्टे बाद प्याज निकालकर काँच की बरणी में भरकर मसालायुक्त ठण्डा सिरका उस पर तैरा दें तथा सीलबन्द कर समुचित स्थान पर संचयन करें। यह विधि गिरघारीमान तथा सापियो ने निरदिष्ट की है।

### अकिण्वन विधि से प्याज का अचार

यह भी एक विदेशी विधि पर आधारित है। छिनका आदि निकालकर धोये हुए प्याज को एक काष्ठ पीले में ठूँस-ठूँसकर भर दें। ध्यान रखें कि प्याज टूटे नहीं। इसमें करीब 85° सालोमीटर के लवणघोल को भर दें, 48 घण्टे बाद प्याज से लवणघोल छान कर दें। बदन में उसी डिग्री सालोमीटर (85°) का नया लवणघोल पुनः भर दें इसमें 225 लीटर क्षमता वाले पीले में करीब 58 ग्राम पोटैशियम मेटाबाईसल्फेट मिलाया जाये



(0.0025%) तो प्याज हिमवर्ण भी हो जायेगा। इस प्रकार का अचर दो सप्ताह के अन्दर खाने योग्य हो जायेगा।

### पत्तागोभी का अचर

पूर्णरूप से विकसित पत्तागोभी काम में लेनी चाहिए। इस प्रकार की पत्तागोभी गोभी भारी भी होगी। इसे अच्छी तरह धोकर अनचाहे पत्तों को निकाल दें। इन्हें बराबर मोटाई में कतरकर जंगरोधी वाहिका में पुनः धोकर पानी निसारकर भर दें। इसमें करीब 3 प्रतिशत नमक मिला लें। याद रखें कि नमक व कतरी हुई पत्ता गोभी को वाहिका में पहले एक परत पत्तागोभी, उसके ऊपर नमक, फिर पत्तागोभी की परत व उस पर नमक क्रमशः एक के बाद एक भर लें। इसके ऊपर तुरन्त ढक्कन लगा दें जो काष्ठ से बना होना चाहिए तथा ऊपर भार रखना अनिवार्य है। 30 घण्टे बाद इसे निकालकर (लवणघोल-रहित) काँच की बरती में भरकर नये सिरके से तैराकर सीलबन्द कर, लेबलीकरण पश्चात् उचित स्थान पर संचयन करें। विशेषतौर से पश्चिमी देशवासियों का यह स्वादिष्ट अचर है। एक अन्य अचर है—सबरकाट।

### सबरकाट

अमेरिका, जर्मनी आदि पाश्चात्य देशों में यह अचर प्रचलित है। जैसे कि पहले बताया जा चुका है, उस विधि से तैयार पत्तागोभी को नमक मिलाकर काष्ठ ढक्कन लगा कर उसके ऊपर भार रखा जाता है। इसको ऐसे स्थान में रखा जाता है, जहाँ 24° से 27° सेन्टीग्रेड ताप 8 से 12 दिन तक बराबर मिलता रहे। इसमें जो अचर-मलीकरण हो जाता है, उसे अलग करते रहना चाहिए। विष्वन किया सम्पूर्ण होते ही (12 वें दिन) उन्हें उबानकर निर्जलीकरण करना चाहिए। इसके बाद काँच की बरती में भरकर उसमें गर्म लवणघोल तैरा देना चाहिए। उचित कंनों में भी भरा जा सकता है। लेकिन कंनों को निर्वातीकरण कर (कैन के केन्द्र में जब 32° सेन्टीग्रेड ताप पहुँच जाय) सीलबन्द किया जाय। यह विधि क्रुम द्वारा प्रतिपादित है।

### खीरे का अचर

पश्चिमी देशों में ही नहीं, भारत में विशेष रूप से उत्तर भारत का एक प्रमुख तरकारी है—खीरा। यह खाने तौर से मसाले के रूप में खाया जाता है। गर्मियों के मौसम में यह तरावट देने वाली सब्जि तरकारी है। विदेशों में तो इसे अचर के रूप में अधिक पसन्द करते हैं। इसमें काफी मात्रा में पोषक तत्व हैं। मन् 1965 में प्रेमनाथ ने यह प्रतिवेदन दिया है कि खीरे के प्रत्येक सप्ताह योग्य 100 ग्राम में निम्नलिखित पोषक तत्व हैं, जो निम्नलिखित मारगों में वर्णित हैं :—

### सारणी

क्र. म.	पोषक पदार्थ	मात्रा
1	जलान	91.1 प्रतिशत
2	प्रोटीन	0.7 ग्राम
3	स्नेहान	0.10 "
4	कार्बोहाइड्रेट	2.7 "

5	रेशा	0.5 ग्राम
6	कैल्शियम	10.0 मिलीग्राम
7	फॉस्फोरस	21.0 ,,
8	सोहांश	1.2 ,,
9	याइमिन	0.03 ,,
10	रिबोफ्लेविन	
11	थ्रिस्कॉबिक् प्रम्ल	8.0 ,,
12	विटामिन 'ए'	2.60 इन्टरनेशनल यूनिट

सन् 1951 में जैकब ने अचार बनाने के पहले तथा बाद में खीरे का विश्लेषण करके बताया कि इसमें 95 प्रतिशत जलांश, 5 प्रतिशत ठोस पदार्थ, 1.2 प्रतिशत शर्करा, 1.4 प्रतिशत प्रोटीन, 0.06 प्रतिशत स्नेहांश (वसा), 0.52 प्रतिशत भस्म है।

परन्तु खीरे का अचार बनाने के बाद विश्लेषण से मालूम हुआ कि 92 प्रतिशत जलांश, 9.8 प्रतिशत ठोस पदार्थ, 0.1 प्रतिशत शर्करा, 1.04 प्रतिशत प्रोटीन, 0.15 प्रतिशत स्नेहांश तथा 6.48 भस्म है। इससे यह पता लगता है कि कच्चे खीरे में पोषक पदार्थ अधिक नहीं है, बल्कि अचार में है। पोषक अंश बढ़ने का मुख्य कारण उसमें प्रकिण्वों का प्रजनन तथा उनकी क्रिया है।

लेकिन इसी प्रकार का ममानान्तर विश्लेषण अध्ययन आज भी भारतीय अचार तथा उसके कच्चे माल की तुलना में नहीं किया गया है, जो इस आवश्यकता पर विशेष बल देता है।

### खीरा अचार

अचार के लिये खीरा कम से कम 5-6 सेन्टीमीटर सम्बा हो तथा ठोस होना चाहिये। यह सब बराबर मोटाई तथा सम्बाई का होना उचित है। इन्हें अच्छी तरह पानी से धोकर निकाल लें। फूस के अनुसार खीरे का तीन विभिन्न विधियों से अचार बनाया जा सकता है।

तैयार किये हुए खीरे को काष्ट की बनी टंकी में डाल दें। यह टंकी आवश्यकता-नुसार क्षमता की होनी चाहिए। इस टंकी में 3 सेन्टीमीटर ऊँचाई पर 10 प्रतिशत सवण-घोल पहले से ही तैयार कर डाल दें। टंकी जितनी बड़ी हो उतना ही अधिक सवण-घोल डालना चाहिये। बिना सवणघोल की टंकी में खीरा डाला जाये तो वह क्षतिग्रस्त हो जायेगा। खीरा भरने के बाद उसमें पुनः सवण-घोल तैरा दें। उसके ऊपर काष्ट का ही बना एक ढक्कन इस प्रकार लगायें जिससे खीरा सवण-घोल में डूबा रहे। इस सवण-घोल को समय-समय पर ढाँच कर चाहे गये 10 प्रतिशत नमक को बनाये रखें, क्योंकि सवण-घोल से खीरा नमक को घूस लेता है और सवण-घोल में नमक का प्रतिशत कम हो जाना स्वाभाविक है। सवण-घोल 10 प्रतिशत से कम हो जाए तो खीरा खराब होने की सम्भावना रहनी है।

### खीरे का लट्टा अचार

उपयुक्त विधि से तैयार किये गये खीरे को 43° से 54° सेन्टीग्रेड तक

गर्म पानी में 3 बार घोंकर निकालें। तीसरी बार घोंने समय 900 लीटर पानी के लिए 454 ग्राम सोडाब्रालम या 3 से 4 प्रतिशत कैल्शियम क्लोराइड उस जल में मिलाया हुआ होना चाहिए। इस प्रकार के किसी भी एक पानी में घोंने से खीरा ठोस बन जायेगा। इसके बाद खीरा में हल्दी लगाई जाए। इनमें 4 से 5 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल युक्त सफेद सिरका मिलाकर परिरक्षण कर सकते हैं। लेकिन खीरा सिरके में डूबा रहना चाहिए। कुछ दिनों तक खीरा उसमें से निकालकर काँच की बरतियों में भर लिया जाता है तथा पुनः उक्त शक्ति का ऐसिटिक अम्ल मिलाकर सीलबन्द कर देते हैं। ध्यान रखें काँच का ढक्कन जग रोधी हो या ढक्कन को इस प्रकार लगा देना चाहिये कि ऐसिटिक अम्ल से वह सीधा सम्पर्क में न आ सके। इसके लिए ढक्कन के भीतर मोम जामा कागज या कार्क से बनी पुट्टे के टुकड़े फाटकर लगा दिया जाए।

### खीरे का भीठा अचार

उपयुक्त विधि से लवणोपचारित खीरे को 6 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल वाले सफेद सिरके में दो रोज रखने के बाद निकालकर गर्म मसाले युक्त भीठे सिरके में परिरक्षण किया जाता है, जो योग सं. 7 में वर्णित है। 6 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल से उपचार इसलिए किया जाता है कि खीरा शर्करा के सम्पर्क में परासरण की वजह से सिकुड़ न जाए।

शर्करा मिलाने से पूर्व मसाले की कपड़े की पोटली बनाकर एक घण्टे तक सिरके में रखें जिसका तापमान  $80^{\circ}$  से  $82^{\circ}$  सेन्टीग्रेड हो। चीनी युक्त घोल का व्रिक्स 15.5 सेन्टीग्रेड पर  $40^{\circ}$  व्रिक्स तथा 5 प्रतिशत अम्ल होना चाहिए। इस घोल में चाहे तो मदारक, कच्चा टमाटर, फूलगोभी आदि में से दो या अधिक वस्तुएँ मिलाकर मिश्रित अचार भी बनाया जा सकता है।

### योग संख्या-7

क्र. सं.	योगाद्य	मात्रा
1	ऐसिटिक अम्ल से बना सिरका (8 प्रतिशत अम्ल युक्त)	58 लीटर
2	भूरे रंग की शर्करा	9,120 कि.ग्रा.
3	दानेदार सफेद शर्करा	9,100 "
4	सोंग	0.058 "
5	धनियाँ	0.058 "
6	राई	0.058 "
7	मदारक	0.058 "
8	जाबिनी	0.058 "

### फूलगोभी का अचार

फूलगोभी को जैसे कनीकरण के लिए संवार किया जाता है, वैसे संवार किया जाये। उन्हें 10 प्रतिशत लवणघोल में उपचार कर (खीरे की तरह) अचार बनाया जा सकता है।

**फलों से बने कुछ विशेष अचार**

यहाँ फलों से बनने वाले कुछ विशेष अचारों की विधि के बारे में चर्चा की जा रही है। साधारणतया अंजीर, तम्बूज, अंगूर, नाशपाती इत्यादि मन्द शर्करा घोल में या जल में पकाये जाते हैं। यह एक विदेशी योग पर आधारित है।

**योग संख्या-8**

क्र.स.	योगांश	मात्रा
1	शर्करा	55 किलोग्राम
2	पानी	25 „
3	सिरका	18.5 „
4	लौंग	0.165 „
5	दालचीनी	
6	अदरक	

उपरोक्त योगांशों को एक साथ मिलाकर रात भर रखा जाये। दूसरे दिन निवारकर इसको 104° सेन्टीग्रेड ताप पर उबालें। इसमें फलों को डालकर पुनः उबालें। इसको कौंच की बरनियों में या कैनो में भरकर सीलबन्द कर संभयन किया जाये। यह विधि क्रम पर आधारित है। कैन "एल" टाइप डोनी चाहिये।

**अचार में आमतौर पर होने वाली विकृतियाँ**

अचार के ऊपर मलाई की तरह एक परत जमाना (मलीकरण) सिक्कुड़ना, कड़वापन, अचार काला हो जाना (कालीकरण) धुंधलापन आदि विकृतियाँ साधारणतया अचार में उदरग्र हो जाती हैं। यह आमतौर पर फफूँद बाधा से होती है। इसलिए फफूँद से अचार को बचाये रखना अनिवार्य है। शीतगोदामों में रखा जाए तो अचार दीर्घ-काल तक परिरक्षित रहेगा। जितने लम्बे समय तक अचार रखना हो, उतनी ही सावधानियाँ भी बरतनी होंगी।

**मलीकरण**

वन्य प्रक्रिणवों के आक्रमण से ही अचार पर सफेद-सा मलीकरण होता है। इसको अचार मलीकरण कहा जा सकता है। इन्हें देखते ही हटा देना चाहिये तथा उसके ऊपर एक प्रतिशत ऐन्टिबक घोल डाल देना चाहिए। अन्यथा अचार में पाये जाने वाले लैक्टिक घोल जीवाणुओं को वन्य प्रक्रिणव नष्ट कर देंगे, फलस्वरूप अचार खराब हो जायेगा।

**अचार में सिक्कुड़न**

नींबू, लीरा, घाँवला, आदि का गाढ़े शर्करा घोल में या सिरके में उपचार करते समय सिक्कुड़न हो जाती है, ऐसा परासरण के कारण ही होता है। इसलिए हमेशा धारम्म में मन्द घोल में बाद में गाढ़े घोल में उपचार किया जाये तो इस दोष को दूर किया जा सकता है।

**अचार में कासापन या कालीकरण**

इस विकृति का मुख्य कारण सराब नमक का प्रयोग, शीघ्रमुक्त लौंग

या दोनों का संयुक्त प्रयोग होता है। इसलिए शुद्ध नमक ही काम में लेना चाहिए। लौंग प्रयोग के पहले उसके शीर्ष को अलग कर दें। इसके अलावा कुछ सूक्ष्मजीवियों के आक्रमण से भी अचार काला हो जाता है। इसके लिए अचार को वायुरहितावस्था में रखने के लिए उसकी सतह पर लवणघोल, गर्मकर ठण्डा किया तेल या गर्म मोम डालकर सीलबन्द कर देना चाहिए।

### अचार में कड़वापन

मसाला अधिक हो जाने से या अधिक शक्ति के (गाढ़े) सिरके के प्रयोग से या दोनों की संयुक्त अवस्था में अधिक देर तक पकाये जाने से भी अचार में कड़वापन आ सकता है।

### अचार में धुंधलापन

हम भली-भाँति जानते हैं कि खाद्य पदार्थों में स्वतः ही कुछ सूक्ष्मजीव होते हैं तथा बाद में बाहर से आक्रमण कर प्रविष्ट हो जाते हैं। उन्हें सम्पूर्ण रूप से धोकर तथा परिपूर्ण रूप से लवणोपचारित नहीं किया गया तो खाद्य पदार्थ परिपूर्ण रूप से नर्म नहीं होते। फलस्वरूप उसके भीतरी हिस्से कच्चे रह जाते हैं। परिणामस्वरूप वहाँ उपस्थित सूक्ष्मजीवाणु क्रियाशील रहते हैं। वे सिरके में डालने के बावजूद भी, अन्दर ही अन्दर प्रजनन कर सम्पूर्ण अचार में फैल जाते हैं। इससे ही अचार में भविष्य में धुंधलापन पैदा हो जाता है। इसके अलावा अशुद्ध सिरका तथा नमक के प्रयोग से भी यह पैदा हो सकते हैं। इसलिए सम्पूर्ण लवणोपचार में शुद्ध सिरका तथा नमक काम में लें।

## ताड़ी या नीरा

नारियल बर्ग के पेड़ से प्राप्त एक रस को ही ताड़ी कहते हैं। यह नारियल बर्ग के पेड़ के फूल खिलने से पूर्व ही उससे प्राप्त होती है। पिण्ड खजूर के पेड़ से प्राप्त ताड़ी को बिना किण्वन क्रिया विषेयक कर पीने योग्य पेय को नीरे के नाम से उत्तर भारत में जाना जाता है जो खादी प्रामोद्योग बोर्ड द्वारा वितरण किया जाता है। यह ताड़ी की तरह पोषक तत्व वाला मद्यसार रहित एक पेय है। ताड़ी तथा नीरा किण्वन क्रिया विषेयक बनाया जाये तो उसमें मद्यसार की मात्रा बढ़ जायेगी तथा यह मादक बन जाता है। पेड़ से प्राप्त होते ही ताड़ी पी जाय तो अमृतवुल्य गुणकारी होते हैं। इस तथ्य को महात्मा गाँधी ने भी स्वीकारा है। वे नीरा को प्रोत्साहन दिया करते थे, ताकि इस प्रामोद्योग का विकास भी होते रहे।

केरल में स्थित सेंट्रल प्लांटेशन ट्रोप रिसर्च इन्स्टीट्यूट के रीजनल (कायमकुलम) स्टेशन पर किये गये एक अनुसन्धान के फलस्वरूप ताड़ी को सार्वजनिक रूप से एक स्वादिष्ट पेय पदार्थ बनाया गया है, जिसमें किसी प्रकार की दुर्गन्ध नहीं होती। इस ताड़ी का निर्गन्धीकरण, पास्तुरीकरण, ट्रस्टाईज कर योजनीकरण करते एक-सांकेतिक विज्ञान को जन्म दिया है, जो पेटेंट किया हुआ है। अन्धकार स्तर पर इसका उत्पादन होते ही एक मुभसिद्ध मद्यसार पेय के रूप में बदन जाने की सम्भावना है, अतएव भारत सरकार मद्यनिषेध नीति पर धमक न करे, मद्यनिषेध होने पर भी इस पेय से विदेशी मुद्रा अर्जन में मदद मिल सकती है।

## मदिरा तथा मदिरा निर्माण

भारतीय पुराणों तथा अन्य धार्मिक ग्रन्थों में मदिरा का वर्णन देखने को मिलता है, जिसकी ग्रन्थत्र चर्चा की गयी है। मदिरा विशेषतः से अंगूर से निकाली जाती है, फलस्वरूप अंगूर के नाम से मदिरा, मदिरा के नाम से अंगूर जुड़े हुए हैं। लेकिन मदिरा अन्य फल तरकारियों से भी बनायी जा सकती है। वैधानिक तरीके से बनायी जाने वाली मदिरा का निर्माण विज्ञान के साथ-साथ एक कला भी है। इसलिये भिन्न-भिन्न लोगों से, भिन्न-भिन्न देशों में बनने वाली मदिरा एक ही किस्म के अंगूर से होते हुये भी भिन्न-भिन्न स्वाद वाली है। यह मदिरा निर्माता की कलात्मक प्रवृत्ति की भिन्नता से उत्पन्न होती है। पाश्चात्य देशों में कुछ देश जैसे—फ्रान्स, पोर्टगल, हंगरी, स्पेन, मदिरा निर्माण के लिये प्रसिद्ध है। क्योंकि अंगूर फूलने से लेकर पकने तक वहाँ प्रायः वर्षा नहीं होती। यह परिस्थिति अंगूर की खेती के लिए बहुत ही उपयुक्त है। अंगूर रस निकालते समय के मौसम भी मदिरा निर्माण के योग्य होता है। मदिरा निर्माण के योग्य कुछ अन्य देश हैं—रिन, रोम, आदि यूरोपियन तराई वाले क्षेत्र तथा संयुक्त राज्य अमेरिका के कैलीफोर्निया, न्यूयार्क आदि राज्य।

### मदिरा क्या है ?

अंगूर का रस या अन्य फल तरकारी रस को किण्वन क्रिया विधेयक बनाने से प्राप्त एक मद्यमय पेय को ही मदिरा कहा जाता है। अंग्रेजी में इसको वाइन कहते हैं। इसमें एक निश्चित प्रतिशत मद्यसार होगा। उसमें पाया जाने वाली शर्करा में प्रक्रियाओं की क्रिया से होने वाले किण्वन से ही मद्यसार उत्पन्न होता है। यह स्वादिष्ट ही नहीं बल्कि पकावट व शारीरिक कष्ट को दूर कर शरीरगतक माहार भी है। पाश्चात्य लोग आज भी पौराणिक भारतीयों की भांति मदिरा को सर्वगुण सम्पन्न पेय के रूप में काम में लेते हैं, जैसे—आज के प्रामाण्य भारतीय भोजन के साथ छाछ लेते हैं। 'योड़ी-सी मदिरा व्यक्ति को बुद्धिमान बना देती है।' यह ईसाइयों के धार्मिक ग्रन्थ पवित्र बाइबिल में उल्लिखित है। जैसे अमृत भी अधिक पीने से विष हो जाता है। बाइबिल का यह कथन भारतीय कथन की पुष्टि करता है तथा मदिरा के मद्य को उजागर करता है।

थोड़ा मदिरा परिशुद्ध होती है। इसमें किसी प्रकार का कीट नहीं जमता, बल्कि अच्छी सुगन्ध तथा स्वाद वाली होती है। खराब मदिरा में दुर्गन्ध, मृदापन, दुर्गन्ध इत्यादि पायी जाती है। साथ ही मरुचिपूर्ण होती है। अधिक मीठी तथा शबंत-मी मदिरा भी अच्छी नहीं मानी जाती।

### मदिरा योग्य फल तरकारियाँ

पहले ही कहा जा चुका है कि उत्तम स्तर की मदिरा के लिए अंगूर ही सर्वोत्तम है। इसके बाद सेब, सरसफल (चेरीज), नासपाती, काजूफल (काजूमेब) आदि फल तथा तरकारियों में शकरकन्दी, भालू, गाजर, चुकन्दर इत्यादि को भी मदिरा बनाने के लिये काम में लिया जाता है। सबसे पहले यहाँ अंगूर से मदिरा बनाने की विधि के बारे में चर्चा की जा रही है।

### मदिरा के लिए अंगूर रस

रस निकालने के लिए एकत्र किये हुए अंगूर के गुच्छों में से सर्वप्रथम उसमें लगी हुई फफूंद तथा खराब फलों को अलग कर देना चाहिए। तुरन्त बाद कंजीकरण की भाँति इन्हें अच्छी तरह धोकर दो-तीन दिन तक शुद्ध पानी में भिगी दें। अंगूर फलों में स्वतः पाये जाने वाले किण्वक जल की उपस्थिति में प्रक्रिया कर बिना रोक-टोक के काफी मात्रा में रस प्राप्त करने में यह प्रक्रिया सहायक सिद्ध होगी। इनके विपरीत अंगूर से सीधा रस निकाला जाए तो उसमें स्वतः पायी जाने वाली पैक्टिन के कारण रस गाढ़ा रह जाता है। फलस्वरूप काफी मात्रा में अंगूर से रस प्राप्त नहीं होता। किण्वक, जल की सहायता से प्रोटोपैक्टिन को पैक्टिन में रूपान्तरित कर देता है, इस क्रिया के कारण रस पतला नो होता ही है, साथ ही पानी फलों के ऊतकों में प्रवेश कर किण्वक की सहायता से अधिक रस बाहर निकाल लेता है।

अंगूर को दो दिन तक जल में भिगोने के बाद बास्कट या तटतुल्य या अन्य किसी भी रस-निचोड़ (इसके बारे में इस पुस्तक में अन्यत्र चर्चा की गयी है) की सहायता से निकाला जा सकता है। इस प्रकार निकाला गया रस, काम में लिये गये अंगूर के वजन से करीब 60 से 70 प्रतिशत प्राप्त होगा। इस रस में तुरन्त ही 50 से 70 पी. एम. या 227 ग्राम प्रतिटन अंगूर के अनुपात में पोटेशियम मेटाबाई सल्फाइड मिला दें, ताकि उसमें सम्भवतः पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवों (प्रकिण्वों के अलावा) को नष्ट किया जा सके। साथ ही बाहर से रस में उनके आक्रमण को भी रोका जा सके। पाश्चात्य देशों में तथा समीपवर्ती देशों में इस क्रिया के लिए राई-चूर्ण काम में लिया जाता रहा है। इसके लिये वे अंगूरों को संदलन कर तुरन्त ही राई-चूर्ण को मिलाया करते थे। राई में पाया जाने वाला एक जीवाणु-नाशक पदार्थ सूक्ष्मजीव नाशक है। इस तथ्य का ज्ञान आदिकाल में उनको प्राप्त नहीं था, बल्कि उनको इतना ही मालूम था कि राई-चूर्ण डालने से अंगूर का रस मदिरा-किण्वन काल में खराब नहीं होता तथा उत्तम किस्म की मदिरा बनाने के लिये राई-चूर्ण मदद करता है।

### मदिरा किण्वन

भाजकल उपयुक्त विधि से तैयार किया हुआ रस सूक्ष्मजीव रहित है, चाहे उपकारी या हानिकारक ही क्यों न हो, इसका पूर्णज्ञान होते ही इसमें परिशुद्ध मदिरा प्रकिण्व (समीर) संवर्धन को उसमें प्रवेश कराया जाता है। मदिरा प्रकिण्व संवर्धन में पाये जाने वाले प्रकिण्वों का वैज्ञानिक नाम है—“साक्रोमाइलिस-इलियसोइडियस”। जैसे दूध में जावन मिलाया जाता है, इसी प्रकार इनका भी अंगूर रस में जावन दिया जाता है। साधारणतया बाजार में भिन्न-भिन्न व्यावसायिक नामों से पाये जाते हैं—प्रेप्स, होक, पामपेन आदि इनमें से कुछ हैं।

उपरोक्त प्रकिण्वों की प्रक्रिया के लिये कुछ विशेष परिस्थितियाँ अनिवार्य हैं—वे हैं, एक निश्चित ताप तथा निश्चित मात्रा की शर्करा। मदिरा के लिए तैयार किये हुये अंगूर रस में साधारणतया 12 से 24 प्रतिशत शर्करा पायी जानी चाहिये, अन्यथा ऊपर से शर्करा मिलाकर कमी को दूर किया जा सकता है। इस रस का 27° से 30° सेण्टीग्रेट ताप पर ऊष्मदान अनिवार्य है, तभी प्रकिण्व इस रस में पाई जाने वाली शर्करा को मद्यसार

(एल्कोहॉल) में परिवर्तित कर पायेगा। लेकिन इसमें मिलाये गये प्रकिण्व संवर्धन की जाति, उपजाति इत्यादि के अनुरूप 12 से 18 प्रतिशत मद्यसार निर्माण कर पायेंगे। भ्रंगूर रस में प्रकिण्व किण्वन क्रिया से उपर्युक्त मात्रा के मद्यसार उत्पन्न करते ही खमीर (प्रकिण्व) अपनी क्रिया शक्ति को स्वयं रोक लेते हैं, क्योंकि 18 प्रतिशत से अधिक मद्यसार वाले पदार्थ में प्रकिण्व निष्क्रिय हो जाते हैं।

इसके अलावा, 18 प्रतिशत मद्यसार उत्पादन किये बिना ही किण्वन क्रियारत भ्रंगूर रस को भ्रंगूर 38° से 40.5° सेन्टीग्रेड ताप प्रचानक प्राप्त हो जाये तो भी प्रकिण्व निष्क्रिय हो जायेंगे, क्योंकि बढ़ते हुए तापमान पर उसकी प्रजनन तथा क्रियाशक्ति रुक जाती है। इसलिए इस परिस्थिति में घ्राप यह न समझ बैठें कि उसमें 18 प्रतिशत मद्यसार उत्पन्न हो चुका है। इसलिये उपर्युक्त तथ्य इस बात का संकेत देते हैं कि किण्वन क्रिया-रत भ्रंगूर रस तथा बाहिका का 27° से 30° सेन्टीग्रेड तापमान पर रखना तथा उस रस में 12 से 24 प्रतिशत शर्करा का होना भी आवश्यक है। भ्रंगूर के रस में होने वाली प्रक्रिया को हम इस प्रकार दिखा सकते हैं :—

27° से 30°C

भ्रंगूर रस + प्रकिण्व → मदिरा + कार्बनडाईऑक्साइड ↑

प्रकिण्व की प्रक्रिया भ्रंगूर रस में पाई जाने वाली शर्करा पर निर्भर करती है। इसलिए इस प्रक्रिया को एक समीकरण (Equation) द्वारा स्पष्ट कर सकते हैं—

27°-30°C

सुक्रोप + यीस्ट → इथेल एल्कोहॉल कार्बनडाईऑक्साइड ↑

27°-30°C

(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + yeast → C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + CO<sub>2</sub>)

इसी प्रकार 100 ग्राम शर्करा किण्वन क्रिया से 51.1 ग्राम मद्यसार तथा 58.9 ग्राम कार्बनडाईऑक्साइड उत्पन्न करेगी। किण्वन क्रियारत द्वासारस में पाई जाने वाली ब्रिक्स डिग्री (22° ब्रिक्स माना जाय) को 0.57 से गुणा किया जाये तो प्राप्त (22 × 0.57 = 12.5 प्रतिशत) संख्या मदिरा में पाये जाने वाले मद्यसार के बराबर होगी।

**मदिरा जावन निर्माण तथा प्रयोग**

प्रकिण्व निर्माण के निर्देशानुसार चाहे प्रकिण्व संवर्धन जिस बाहिका में रता हुआ है उसमें भ्रंगूर रस को डाल दे या प्रकिण्व संवर्धन को उस बाहिका में डालें जिसमें भ्रंगूर रस हो। प्रकिण्व संवर्धन जिस बाहिका में है, उसमें रस डाला जाता है तो बाहिका में घाघा हिस्सा ही भरना चाहिये और बाहिका के मुँह को निर्जमीकृत कपास से तुरन्त बन्द करना चाहिये। 24 घन्टे के घन्दर-घन्दर प्रजनन होकर वृणावृद्धि हो सकेगी। इसके लिये 21° से 24° सी ताप पर ऊष्मयान करना पौचित्यपूर्ण होगा।

घब 3 से 4 लीटर भ्रंगूर रस लेकर उसको 82.2°C ताप पर गर्म कर, ठण्डा कर (32° से 35°C ताप पर लाकर) एक बोतल में परिपूर्ण रूप से भरकर ढक्कन लगाकर रस दें। घगले दिन उसमें  $\frac{1}{3}$  हिस्से को घलग कर बाकी  $\frac{2}{3}$  भाग में उपरोक्त प्रकिण्व जावन मिलाकर तुरन्त बोतल को ऊपर नीचे कर मिला देना चाहिए ताकि वायु भी उसमें मिश्रित हो जाए। घब निर्जमीकृत कपास से मुँह बन्द कर ऊष्मयान करें। 2-3 दिन के घन्दर यह शक्तियुक्त रूप से किण्वनीकृत हो जाए तब उसमें प्रकिण्व संख्या घटवधिक पाई जायेगी। यही घसली प्रकिण्व जावन कहा जायेगा।



अब इस जावन को पीपे में भरे हुए अंगूर रस में मिलाया जा सकता है। उपयुक्त प्रकृष्ट जावन (एक बोतल) 100 से 200 लीटर अंगूर-रस में मिलाया जा सकता है। यह रस पर्याप्त मात्रा में किण्वनीकृत हो जाये तो इसमें से जावन निकालकर ऊष्ममान प्रयोग कर भविष्य में रस में मिलाया जा सकता है। फलस्वरूप विपरीत से परिशुद्ध प्रकृष्ट संवर्धन नहीं खरीदना पड़ेगा। अगर प्रकृष्ट संवर्धन खराब हो जाए तो शुद्ध प्रकृष्ट संवर्धन खरीद लेना चाहिये।

जावन मिलाते ही सुयोग्य परिस्थिति में किण्वन क्रिया अंगूर रस में तीव्र होगी। प्रथम चार-पाँच दिन इसके लिये 26° से 29°C ताप प्रदान करना अनिवार्य है। जावन मिलाते ही किण्वन ताला (Fermentation Lock) लगा देना चाहिए।

पीपे के या बोतल के मुँह के केन्द्र भाग में एक रबर कार्क लगाया जाता है जिसके केन्द्र भाग में एक छिद्र होता है। इस छिद्र से वायुशुद्ध घबस्था में एक थिसिलफनल (Thissil Funnel) लगाकर उसमें पायी जाने वाली 2 बल्ब में आसबित्त-जल 'डिस्टल्लवाटर' या उबालकर ठण्डा किया हुआ पानी भर लेते हैं। फलस्वरूप बाहर से पीपे में या बोतल के भीतर वायु प्रवेश सम्भव नहीं होगा। लेकिन किण्वन क्रिया काल में बाहिका के भीतर उत्पन्न कार्बनडाईऑक्साइड थिसिलफनल के बल्बों में पाये जाने वाले जल से होकर बाहर निकल जायेगी। फलस्वरूप भीतर किण्वन क्रियारत रस में बाहर से वायु या अन्य कोई सूक्ष्मजीव प्रवेश नहीं कर सकेंगे। उपयुक्त परिस्थिति उत्पन्न करने के लिए लगायी जाने वाली उपस्कर को ही 'किण्वन ताला' (Fermentation Lock) कहा जाता है।

इसके भीतर होने वाली किण्वन क्रिया की तीव्रता उसमें पाई जाने वाली शर्करा की मात्रा (ब्रिक्स डिग्री) पर आधारित होगी। यह तथ्य हम भली-भाँति जान चुके हैं। किण्वन क्रिया परिपूर्ण होते ही ब्रिक्स डिग्री या तो समाप्त हो जायेगी या न्यून हो जायेगी। ड्राईवाइट वाइन (मदिरा) में प्रत्येक 100 मिलीलीटर में 0.5 ग्राम या इससे कम मात्रा में शर्करा पायी जायेगी। इस मात्रा के पहले किण्वन क्रिया रुक जाए तो उसमें वायु-प्रवेश कराना होगा।

दूसरी किस्म की मदिरा है—मीठी मदिरा। इसमें उपयुक्त मदिरा से अधिक शर्करा रहनी चाहिए। इसलिये 0.1 ग्राम शर्करा के पहले ही किण्वन क्रिया रोकनी चाहिये।

कुछ भी हो उपयुक्त दोनों मदिराओं में साधारणतया 6.5 प्रतिशत तथा 20 प्रतिशत के मध्य मद्यसार उत्पन्न होगा। 7 प्रतिशत से 9 प्रतिशत मद्यसार हो तो 'लघु-मदिरा' तथा 9 से 16 प्रतिशत मद्यसार युक्त मदिरा को मध्य श्रेणी की मदिरा कहा जाता है, परन्तु 16 से 20 प्रतिशत मद्यसार युक्त को 'तीव्र मदिरा' कहा जायेगा। मदिरा जिसमें 12 प्रतिशत से अधिक मद्यसार हो तो समझ सेना चाहिए कि उसमें ऊपर ऐल्कोहॉल मिखाई गई होगी।

**मदिरा का परिपक्वकरण (Maturing (aging) of wine)**

किण्वन क्रिया परिपूर्ण रूप से सम्पन्न होते ही मदिरा स्वयं साफ़ दितायी देगी, क्योंकि प्रकृष्ट तथा घन्य कौट, बाहिका के पँदे में जम जायेगे, लेकिन कोई पदार्थ तैरता दिखाई देगा। इसकी साफ़कनीकरण द्वारा बाहिका में से ऊपर के रस को (मदिरा को) दूसरी बाहिका में निकालना चाहिये ताकि पँदे पर जमा हुआ कौट तथा प्रकृष्ट उसमें मिश्रित

न हो पाएँ। भरते ही वाहिका को सीलबन्द कर 6 से 12 महीने तक संचयन कर दिया जाता है। व्यवसाय-शालाओं में साधारणतया काष्ठ पीपों का प्रयोग किया जाता है। यह पीपे 'ग्रोक' नामक पेड़ की लकड़ी के बने होते हैं। इस रस का साधारणतया निर्मलीकरण नहीं किया जाता। फिर भी चाहे तो फन रस तथा सिरके की भाँति निर्मलीकरण किया जाता है—वैसे ग्रण्डस्वेदी तथा कुछ निस्पन्दन सहायकों का प्रयोग कर निर्मलीकरण किया जाता है।

### पास्तुरीकरण

मदिरा को 82° से 88° सेन्टीग्रेड ताप पर 1-2 मिनट गर्म कर तुरन्त बोटलीकरण किया जाता है। इसको कार्क की सहायता से बन्द कर उसके ऊपर गर्म की हुई चपटी लगाकर सीलबन्द कर दिया जाता है।

### मदिरा का वर्गीकरण

पहले ही चर्चा की जा चुकी है कि भारत में तथा विदेशों में प्रादिकाल से ही मदिरा अग्रूर से ही बनाई जाती रही है, फिर भी आज सारे संसार में अन्य फल-तरकारियों से भी मदिरा निर्माण करते हैं। इसलिए मदिरा को द्राक्षा-मदिरा तथा अन्य फल-तरकारी मदिरा को दो प्रमुख रूपों में विभाजित किया गया है।

### (अ) द्राक्षा मदिरा

#### 1. शैम्पेन (Champagne)

फ्रांस में शैम्पेन नामक प्रदेश में निर्मित द्राक्षा से बनी श्वेत वर्ण की एक प्रसिद्ध मदिरा को ही शैम्पेन कहा जाता है। मदिरा पीने वाले बिना लेबल ही शैम्पेन को पहचान लेंगे। इसका स्वाद अपने आप में एक है।

#### 2. पोर्ट (Port)

पोर्टल के घोप्रेटो नामक क्षेत्र में निर्यात करने वाले द्राक्षा में बनी मदिरा जो माल या श्वेत वर्ण की हो, को ही पोर्ट मदिरा कहा जाता है। इस मदिरा में ऊपर ऐलकोहल मिलाया हुआ होता है, फलस्वरूप इसमें 16 से 20 प्रतिशत मद्यसार होगा।

#### 3. मस्काट (Muscat)

स्पेन में पैदा होने वाली मरकी अथवा मस्काट किस्म के अग्रूर से बनी मदिरा को मस्काट मदिरा कहा जाता है। यह मदिरा उपयुक्त अग्रूर में आस्ट्रेलिया, स्पेन, इटली, कैलीफोर्निया आदि देशों में भी बनाई जाती है। लेकिन मस्काट मदिरा की अथवा मरी कर पानी।

#### 4. टोके (Tokay)

हंगरी के टोके नामक स्थान में उत्पन्न टोके किस्म के अग्रूर से मदिरा का निर्माण किया जाता है। शक्तियुक्त इस मदिरा में अपनी अथवा मरी मिलाया पाई जाती है।

#### 5. शैरी (Sherry)

स्पेन में जर्मन-डी-ला प्रैटगा नामक क्षेत्र में उत्पन्न शैरी वर्ण के अग्रूर से यह मदिरा बनाई जाती है। इस मदिरा का 130° से 140° फारेनहाइट ताप पर 3 से 4 महीने पूर दिलाकर परिपक्वीकरण (एजिंग) किया जाता है।

## (ब) मदिरा अन्य फल तरकारियों से

## (1) सेब मदिरा (Cider)

अंगूर की मदिरा के बाद लोकप्रिय मदिरा में दूसरा नम्बर सेब से बनी मदिरा का है। इसको आमतौर पर अंग्रेजी में 'साइडर' के नाम से जाना जाता है। इसकी भी मदिरा अंगूर की भाँति ही बनाई जाती है। लेकिन प्रत्येक 10 लाख भाग के लिए 100 भाग (100 पी० पी० एम०) के अनुपात में सल्फर-डाई-आक्साइड (SO<sub>2</sub>) तथा प्रकिण्व जावन के साथ 0.02 से 0.05 प्रतिशत अमोनियम हाइड्रोजन फॉस्फेट भी प्रकिण्व आहार के साथ मिलाया जाता है। भारत में इसके निर्माण के लिए अच्छी किस्म का सेब पर्याप्त मात्रा में मिलता है। इस प्रकार बनाई गई सेब-मदिरा में करीब 14 प्रतिशत मद्यसार पाया जायेगा। सेब-मदिरा को उसकी शक्ति के अनुसार ड्राई-साइडर तथा मीठी साइडर में विभाजित किया जा सकता है।

## (2) पेरी (Perry)

नासपाती से निर्मित मदिरा को विदेशों में 'पेरी' कहा जाता है। पश्चिमी देशों में बनायी जाने वाली यह मदिरा आमनीर पर कॅनीकरण जाला के नासपाती अवशेषों से बनाई जाती है। भारत में 'पेरी' बनाने की प्रथा नहीं है।

## (3) सन्तरा मदिरा (Orange Wine)

अंगूर की भाँति ही सन्तरा रस से भी मदिरा बनाई जाती है। लेकिन इसमें आवश्यकतानुसार शर्करा मिला नीपडती है। यह भी ध्यान रखना पड़ता है कि सन्तरा रस निकानते समय (मशीन द्वारा) सन्तरे के छिन्नके का तेल रस में न मिल जाए। इसी प्रकार संसार में बनायी जाने वाली अन्य मदिराएँ कुछ अन्य फलों से भी बनाई जाती हैं। उनमें काजूसेब, सर्वश्रेष्ठ माना जाता है जो दक्षिण भारत के केरल, कर्नाटक, गोवा, तमिलनाडु तथा आन्ध्रप्रदेश में पैदा किया जाता है।

## (स) मदिरा—कुछ विशेष तरकारियों से

शर्करकण्ठी, घालू, गाजर, चुकन्दर इत्यादि तरकारियाँ मदिरा निर्माण के लिए काम में ली जा सकती हैं। इन्हें अच्छी तरह पानी में रगड़कर धोना आवश्यक है, ताकि उनमें रेत और छोटी रोमरूपी जड़ विलकुल न रहे। सराब भाग को भी अलग कर दें। इन्हें 1.25 से 0 मीटर मोटाई के टुकड़ों में कातर लें। 18 किग्री घालू या शर्करकण्ठी के लिए 28 मीटर कनी, 22 किग्री गाजर या चुकन्दर के लिए 28 लीटर जल में क्रमशः डालकर द्रव उबालना चाहिए। ध्यान रखें कि ये तरकारियाँ अधिक न उबल जाएँ। जब पानी उबलने लग जाये, तब लगे हुए बक्कन को हटा देना चाहिए। सेबिन जितना जल उसने वाष्पीकृत हो जायेगा, उसके बदले में उनना ही जल पुनः मिला देना चाहिए। उबनी हुई तरकारियों में से पानी निमार लें। इस पानी को घमनी या कण्डे से छान लें। द्रव घानवत्तनानुसार ठण्डा कर बिण्डन क्रिया विधेयक बनाया जाता है। जावन मिनाने में पूर्व इनमें पाई जाने वाली शर्करा की मात्रा मान्युम कर लें, ताकि उनमें उचित मात्रा में शर्करा रह सके। "बिण्डन हाइड्रोमीटर" की सहायता से 'रफ़क्टोमीटर' की सहायता से शर्करा मात्रा मान्युम की जा सकती है, जिसकी कॅनीकरण अध्यय में घर्वा की जा चुकी है। इनमें भी प्रकिण्व आहार मिनाना आवश्यक है तभी प्रकिण्व काफी मात्रा में प्रजनन कर

मद्यसार बनाने में सहायक होंगे, साथ ही मदिरा को शुद्धीकरण या अन्य कोई खराबी से भी बचाया जा सकेगा। प्रकिण्व आहार (Yeast food) बाजार में भी मिलते हैं। इन्हें मिलाने की जानकारी भी साथ में उपलब्ध होती है। अधिक जानकारी केन्द्रीय खाद्य प्रसूतिसंस्थान सरघान, मैसूर या स्थानीय कृषि विश्वविद्यालय के सम्बन्धित विभाग से सम्पर्क स्थापित कर प्राप्त की जा सकती है। अन्य क्रियाएँ वैसे ही हैं जैसे अगूर से मदिरा बनाने की है।

### सिरका निर्माण

उपयुक्त सभी फल-तरकारियों से प्राप्त मदिरा को पुनः ऐसिटिक अम्ल किण्वन क्रिया विधेयक बनाया जाये तो सिरका निर्माण हो जायेगा। मदिरा के बाद ससार में निर्मित सबसे प्राचीन परिष्कृत पदार्थ सिरका है। इसमें 5 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल तथा स्थिरतापूर्ण अन्य अम्लों के घलावा कुछ वर्णक, लवण तथा किण्वनोत्पाद भी पाये जाते हैं। इसी प्रकार प्राप्त प्रत्येक 100 मिलीमीटर सिरके में 4 ग्राम ऐसिटिक अम्ल पाया जायेगा। इसी प्रकार 0.0143 ग्राम में से अधिक घासैनिक इसमें नहीं होना चाहिये।

### सिरका फण (विनिगर प्रेडन)

यह प्रत्येक गिरके में पाई जाने वाली ऐसिटिक अम्ल की मात्रा को सूचित करते हैं। इस कण-शक्ति का व्यावसायिक-व्यापार क्षेत्र में प्रयोग किया जाता है। एक गिरके के लेवल पर अगर 25 कणशक्ति अंकित हो तो मालूम होना चाहिए कि उसमें 2.5 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल है। इसी प्रकार 5 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल वाले सिरके में 50 कण-शक्ति लिखी हुई पायी जायेगी।

साधारणतया सिरका फल तथा तरकारियों में से बनाया जाता है। एक अन्य प्रमुख सिरका मन्ने के रस से बनाया जाता है। इसके घलावा शर्करा, गुड़, जी, जामुन आदि से भी सिरका बनाया जा सकता है।

### फण सिरका

मद्यसार में जल मिलाकर उसे ऐसिटिक किण्वन क्रिया विधेयक बनाया जाये तो फण सिरका प्राप्त होगा, इसको ही फण सिरका कहा जाता है। 100 मिलीमीटर सिरका 20° सी० पर 4 ग्राम ऐसिटिक अम्ल उपलब्ध होगा। इसको प्रायव सिरका (स्ट्रीट विनिगर) भी कहा जाता है।

### अगूर सिरका

अगूर मदिरा में सिरका जावन मिलाकर ऐसिटिक किण्वन विधेयक बनाकर अगूर सिरका या मदिरा सिरका बनाया जाता है। 100 मिलीमीटर दम सिरके में 4 ग्राम ऐसिटिक अम्ल तथा 13 ग्राम अगूर भस्म मौजूद होते हैं।

### मेव सिरका

मेव मदिरा को सिरका किण्वन विधेयक बनाने में मेव सिरका प्राप्त होता है। प्रत्येक 100 मिलीमीटर सिरके में 4 ग्राम ऐसिटिक अम्ल तथा 1.6 ग्राम मेव फल पदार्थ तथा 50 प्रतिशत शर्करा पाई जायेगी।

### अन्य सिरके

9 प्रतिशत शर्करायुक्त किसी भी फल से सिरका बनाया जा सकता है—जिसमें उपर्युक्त मात्रा में ऐसिटिक अम्ल पाया जायेगा।

### सिरका निर्माण प्रक्रिया

सर्वप्रथम फलरस (शर्करायुक्त) को मद्यसार किण्वन क्रिया विधेयक द्वारा मदिरा में परिवर्तित कराकर, तुरन्त उसमें सिरका जीवाणुयुक्त जावन मिलाते समय, सिरका जीवाणु मद्यसार को किण्वन क्रिया से सिरके (ऐसिटिक अम्ल) में परिवर्तित किया जाता है।

लघु शर्करा + प्रकिण्व—————→ मद्यसार + 2 + CO<sub>2</sub> ↑

मद्यसार + 2O<sub>2</sub> + सिरका जीवाणु—————→ ऐसिटिक अम्ल + जल

### सिरका निर्माण

सेब से सिरका बनाने के लिए फलों को पहले मदलन कर लेते हैं। अमूर का भी इसी प्रकार मदलन कर रस निकालते हैं। लेकिन सन्तरो में से रस निकालते समय ध्यान रखना चाहिए कि छिलके में से सन्तरा-तेल रस में न मिल जाये। नासपानी, ग्राडूफल (पीच), खुवइनी, प्लम, केना आदि को मदलन कर पीसकर मद्यसार किण्वन विधेयक बनाया जाता है। किण्वन क्रिया से पूर्व रस में एक पैक्टिक किण्वक मिलाना चाहिए। साधारणतया एक से दो ग्राम पैक्टिनोल ओ डब्ल्यू. या अन्य कोई उचित पैक्टिक किण्वक प्रत्येक प्रतिक्विन्टो फलों के हिमाव से मिलाना चाहिए। अगर सूखे फलों को सिरके के लिए लिया जाये तो उनमें आवश्यकतानुसार जल मिलाना चाहिए ताकि उसकी शर्करा मात्रा 15 प्रतिशत रह जाये। सूखे फलों में से 50 से 70 प्रतिशत शर्करा पाई जाती है। मद्यसार किण्वन क्रिया के बाद इन्हे निचोड़कर निकाल देना चाहिए। इस निचोड़ को तुरन्त सिरका किण्वन क्रिया विधेयक बना देना चाहिए।

तरकारियों को भी मदिरा की भाँति तैयार कर रस निकालना चाहिए। उबालकर, निमारकर लिये हुए रस को 15.6° सेन्टीग्रेड पर ठण्डा कर उसमें डियस्टेज मिलाकर या मन्द घ. तु लवण मिलाकर जल-अपघटन क्रिया विधेयक के बाद मद्यसार-किण्वन-क्रिया-विधेयक बनाया जाता है। रूस का कथन है कि 2 से 5 प्रतिशत माल्ट भी मिलाया जा सकता है। मद्यसार में तैयार किये हुए जो (यब) चूर्ण को ही माल्ट (यब्ब) कहा जाता है।

वनस्पति मण्ड + जल... .. माल्टोज (यबघु)

Starch + water—————→ Maltose

इसी प्रकार तैयार किये गए रस में वनस्पतिमण्ड माल्टोज बनाया नहीं, इसका पूर्ण विश्वास होना आवश्यक है। इसको आयोडिन घोल परीक्षण द्वारा भाजूम किया जा सकता है। एक बूँद रस में एक बूँद आयोडिन मिलाया जाये। यदि गाँडा नीलवर्ण हो जाये तो यह जानना चाहिए कि उसमें मण्ड है। तुरन्त डायस्टेज मिलाकर उसको माल्टोज बनाया जा सकता है। इसी प्रकार मद्यसार किण्वन विधेयक बना देना चाहिए। पैक्टिक किण्वकों के लिए केन्द्रीय गांध प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान से सम्पर्क स्थापित करें तो आवश्यक जानकारी प्राप्त हो जायेगी। इसके अलावा रोम एण्ड हॉम बम्पनी फिवाटेलक्रिया,

ढाकामिल लंबोटरिज न्यूपाक या संयुक्त राज्य अमेरिका के दूतावास द्वारा भी उनसे आवश्यक जानकारी प्राप्त की जा सकती है।

### सिरका निर्माण के लिए उपयुक्त प्रकिण्व (खमीर)

सिरके के लिए काम में लिया जाने वाला मद्यमार, संकोमाइसिस इलिपसोडियस, सं. मालो सं. सिरबीसेयी आदि यीस्ट की किस्मों में से कोई एक काम में ली जा सकती है। उपयुक्त प्रक्रिया सम्पूर्ण होते ही प्रकिण्व (यीस्ट) मदिरा के नीचे बँठ जायेंगे (लेकिन उपयुक्त प्रकिण्व किस्मों के अलावा अन्य किस्म के प्रकिण्वों में यह गुण नहीं पाया जाता) फलस्वरूप मदिरा निम्नलीकृत होकर ऊपर तैरती रहेगी। इसीलिए बिना किसी कठिनाई से मदिरा को ऊपर से साइफनीकरण द्वारा अलग किया जा सकता है। सं. इलिपसोडियस किस्म के प्रकिण्व अमूर में स्वतः पाये जाते हैं। यह अन्य प्रकिण्वों में से मदिरा तथा सिरका बनाने में अधिक उपयोगी माना जाता है। लेकिन आलू, शकरकंदी आदि के रस में आपत्ती पर सं. गिरबिसेयी किस्म ही काम में ली जानी चाहिए।

### हानिकारक प्रकिण्व

फल-तरकारी के काम में आने वाले उपयोगी प्रकिण्वों के साथ कुछ विशेष हानिकारक प्रकिण्व तथा सूक्ष्मजीवी भी पाये जाते हैं। इन्हें आसानी से अलग नहीं किया जा सकता। इन्हें विशेषज्ञों द्वारा वैज्ञानिक विधि से ही अलग किया जाता है। कुछ दोषी प्रकिण्वों में "हानसेनिया अपिफुलाटा" तथा माइकोडरमा प्रमुख किस्म हैं।

### शुद्ध प्रकिण्व संवर्द्धन

भारतीय विपणी में भी प्रकिण्व शुद्ध रूप में प्राप्त होते हैं। लेकिन यह घामतीर पर वेकरी उत्सादों के योग्य प्रकिण्व होते हैं। ये वेकरी यीस्ट के नाम से जाने जाते हैं जिसका वैज्ञानिक नाम साकोमाइसिस सिरबीसेयी है। परन्तु मानकीकृत मदिरा तथा सिरका निर्माण के लिए शुद्ध प्रकिण्व संवर्द्धन चाहिए। यह भारतीय विपणी में घामतीर पर प्राप्त नहीं होते। इसके लिए केन्द्रीय प्रकिण्व प्रौद्योगिक अनुसंधान मस्थान, मंसूर से या देश के अन्य किसी भी कृषि विश्वविद्यालय के सम्बन्धित वैज्ञानिकों से सम्पर्क स्थापित करने में प्राप्त हो सकते हैं। प्रायः इन्हें आई. ए. प्रार. आई. पूमा नई दिल्ली में भी मंगा सकते हैं।

शुद्ध प्रकिण्व घर-घर युक्त पोषक पदार्थ माध्यम में प्राप्त होने हैं। हिमीकृत घब्रिया में भी प्राकृतिक शुद्ध प्रकिण्व प्राप्त किया जा सकता है। विकसित देशों में सर्व साधारणतया प्रयोग किये जाने वाले ब्रावनायिक प्रकिण्वों के नाम निम्नलिखित हैं 1-शाम्बलघा, झुगरी, टोके इत्यादि कैन्वीकोनिया में घामतीर पर इस्तेमान किये जाते हैं। इनके अलावा पोर्टेवीस्ट, ब्रान्कोरीस्ट, प्रोत्पण्जयीस्ट, प्रैरीयीस्ट, सेबजयीस्ट, गटेनयीस्ट इत्यादि संसार के कई स्थानों में मदिरा बनाने के लिए काम में किये जाते हैं। इनके पैकिंग के साथ ही इनकी प्रयोग विधि सूचना दी गई होती है।

### प्रकिण्व जावन (यीस्ट स्टार्टर—Yeast starter)

उपयुक्त प्रकिण्व संवर्द्धन घर-घर युक्त होने हैं जिसमें प्रकिण्व पोषक घाट्टा मिलाये हुए होते हैं। उपयुक्त संवर्द्धन बॉल की पनाम्ब या टेस्ट ट्यूब (परमन्गी)

में पैक किये जाते हैं। इन प्रक्रियाओं की निर्माण-विधि तथा प्रयोग-विधि के विषय में मदिरा-निर्माण में चर्चा की गई है।

### प्रक्रिया तथा वायुमिश्रण

प्रक्रिया की वशवृद्धि के लिए "ऑक्सीजन" अनिवार्य है। यह प्राणवायु ऑक्सीजन अन्तरिक्ष वायु में से प्राप्त होती है। मदिरा किण्वन काल में ऑक्सीजन अधिक प्राप्त हो जाये तो वशवृद्धि अधिक होकर प्रक्रियाओं की सख्या बढ़ जायेगी, अग्न प्राणवायु (ऑक्सीजन) उचित मात्रा में प्राप्त हो तो प्रक्रिया मद्यसार बनाने में अक्षय रहेंगे। यह तथ्य मदिरा किण्वन काल में, उचित मात्रा में वायुमिश्रण के औचित्य को प्रबल बनाता है। मद्यसार किण्वन काल में रस में से कार्बनडाई-ऑक्साइड भी उत्पन्न होती है जो वाहिका में से बाहर निकलनी चाहिए। कार्बनडाई-ऑक्साइड मदिरा किण्वनकाल में बाहर नहीं निकले तो प्रक्रिया की प्रक्रिया लुप्त या समाप्त हो जाती है। इसलिए रस निकालते समय उचित मात्रा में वायुमिश्रण करा देना चाहिए। मद्यसार किण्वन के योग्य परिस्थितियाँ उत्पन्न कराने पर भी वायु के अभाव में किण्वन क्रिया समाप्त हो जायेगी। इस समय इसमें समुचित मात्रा में मद्यसार निर्माण नहीं हुआ हो तो वायुमिश्रण करा देना चाहिए।

वाहिका में से कार्बनडाई-ऑक्साइड को निकालने तथा वायुमिश्रण तथा अन्य सूक्ष्मजीवियों का प्रवेश रोकने के लिए ही मदिरा किण्वनकाल में वाहिका में किण्वन ताला लगाया जाता है, जिसके विषय में पहले ही बताया जा चुका है।

### किण्वन प्रक्रिया काल में ताप का प्रभाव

मद्यसार किण्वन क्रिया चलते समय ठममें से जो ऊर्जा उत्पन्न होती है, यह स्वल्प हो जाती है। एक ग्राम शर्करा मद्यसार किण्वन प्रक्रिया काल में 120 कैलोरी ऊर्जा विमोक्त करती है। प्रत्येक 100 मिलीलीटर रस में एक ग्राम शर्करा होगी। ग्रामतौर पर अग्न रस में 22 ग्राम शर्करा होती है। इसमें से 47.5° फारनहीट ताप किण्वन क्रिया द्वारा विमोक्त की जाती है। अतः हमें यह भी कहा कि थोड़ी-बहुत ताप विकरण द्वारा किण्वन क्रिया चलने में 85° से 95° फारनहीट ताप उत्पन्न होती है। इस समय प्रक्रिया 85° से 95° फारनहीट में उनकी प्रक्रिया भी बन्द कर देते हैं। शीतकाल में वाहिकाओं में विकरण द्वारा अधिक ताप नष्ट होना है लेकिन गर्मी में यह ताप नष्ट अल्प के बराबर होगा। उपर्युक्त बातों को ध्यान में रखते हुए गर्मी के मौसम में धाँपी गई ताप परिस्थिति प्रदान करनी चाहिए, अर्थात् किण्वन क्रिया के लिए 75° से 85° फारनहीट ताप परिस्थिति उत्पन्न करानी चाहिए। किण्वन क्रिया छोटी अवस्थाओं में कराई जानी है तो उपर्युक्त द्वारा (इन्फुबेशन) तथा ध्यावसायिन स्तर पर शीत जलमुक्त नदियों की महापना से ताप नियंत्रण क्रिया जाता है। इनके विपरीत मद्यसार किण्वन अणुओं होगा। फलस्वरूप सैनिटा जीवाणु, ऐन्डोटिक जीवाणु इत्यादि प्रवेश कर या उपस्थित उपर्युक्त जीवाणु (मदिरा में) भी नष्ट हो जाती है, फिर भी 7200 लीटर या उनमें अधिक क्षमता वाली एक वाहिका में क्रियाशील होकर मदिरा को गंवा कर सकते हैं।

### प्रारम्भिक किण्वन अवस्था

मद्यसार किण्वन दो निम्न-भिन्न अवस्थाओं में अग्रत होती है। प्रथम अवस्था को

तीव्र किण्वन अवस्था कहा जाता है। प्रारम्भ के 3 से 6 दिन के भीतर उममें पाई जाने वाली अधिकश शर्करा मद्यसार कार्बन डाई ऑक्साइड में बदल जायेगी। इस समय किण्वन क्रिया इतनी तीव्र हो जाती है, फलस्वरूप उसमें सम्भवतः पाये जाने वाले बाह्य परजीवियों का इस माध्यम में बढना सम्भव नहीं होगा।

### द्वितीय किण्वन अवस्था

द्वितीय किण्वन अवस्था में किण्वन प्रक्रिया प्रारम्भिक प्रक्रिया से धीमी रहेगी। यह किण्वन अवस्था 14 से 21 दिन तक चलेगी। इस अवस्था में वायुमिश्रण की आवश्यकता होती है, जिसमें बड़ी सावधानी की आवश्यकता होती है, अन्यथा अनचाहे सूक्ष्मजीव उसमें वायु के साथ प्रवेश कर सकते हैं। इस अवस्था में आमतौर पर लगने वाले सूक्ष्मजीव हैं— सिरका जीवाणु, मदिरा पुष्प, (Wine flowers) तथा लैक्टिक जीवाणु। अनुकूल परिस्थिति में किण्वन क्रिया 72 से 96 घंटों में सम्पन्न हो जायेगी। किण्वन क्रिया सम्पूर्ण रूप से हो जाये तो किण्वनीकृत उत्पाद में “त्रिक्स डिग्री” शून्य रहेगी। किसी भी हालत में उसमें 0.3 प्रतिशत से अधिक शर्करा बिना परिवर्तन हुए नहीं रहनी चाहिए। किण्वनकाल में उसमें से गैस के बुलबुले निकलते रहेंगे तथा किण्वन प्रक्रिया बंद होते ही बुलबुले भी बंद हो जाएंगे।

### किण्वन द्रव

मद्यसार किण्वन सम्पूर्ण होते ही प्रकिण्व तथा गूदांश बाहिका के पंदे में जम जायेगा। इन समय तैरते हुए किण्वनीकृत द्रव को साइफल द्वारा दूसरी बाहिका में निकालना चाहिए। गिरका निर्माण के लिए मदिरा की भांति किण्वनीकृत द्रव को अच्छी तरह निस्यदन (छानना) नहीं किया जाता। शुद्ध द्रवसायी लोग किण्वनीकृत द्रव को निस्यदन प्रस (फिल्टरप्रस) द्वारा छानकर काम में लेते हैं। इसी प्रकार निर्मलीकृत द्रव को बोतलों में या पीवों में उनके मुँह तक सम्पूर्ण भर लेते हैं, फलस्वरूप मदिरा पुष्प आदि अनचाहे सूक्ष्मजीवी उममें आक्रमण नहीं करते। इसलिए उममें पाये जाने वाला मद्यसार नष्ट नहीं होता।

### ऐसिटिक अम्ल किण्वन

मद्यसार कदम, योनियों में या पीवों में भरे हुए मद्यसार किण्वनोत्पाद को ऐसिटिक अम्ल किण्वन क्रिया विधेयक बनाना है। इसके लिए ऐसिटोबैक्टर जीवाणुओं की आवश्यकतानुसार उपयुक्त उत्पाद में प्रविष्ट कराया जाता है जैसे—फलरस में प्रकिण्व जावन देकर मदिरा बनायी जाती है। इसी प्रकार किण्वनोत्पाद में प्रवेश कराये गये ऐसिटोबैक्टर जीवाणु दद्यादल ऐन्टोहीन (इथाइल मद्यसार) को ऑक्सीकरण क्रिया में ऐसिटिक अम्ल में परिवर्तित करने की क्षमता रखता है। साधारणतया प्राप्य ऐसिटोबैक्टर जीवाणु निर्मलित हैं :— ऐसिटोबैक्टर ऐसिटो, घ सैड्लीनम इत्यादि। इसमें प्रथम ऐसिटोबैक्टर साधारणतया गिरका निर्माण के लिए प्रयुक्त किया जाता है।

### मद्यसार परिमाण

मद्यसार किण्वन द्रव को गिरका किण्वन क्रिया विधेयक बनाने में पूर्व इस मध्य का ज्ञान होना चाहिए कि उस द्रव में कितना मद्यसार है, क्योंकि एक निश्चिन मात्रा में अधिक मद्यसार वाली मदिरा में गिरका जीवाणु काम नहीं कर पायेगा। इसी प्रकार कम हो जाने पर चट्टी गई मात्रा में ऐसिटिक अम्ल भी उत्पन्न हुए गिरके में प्राप्य नहीं होगा। इसके विधे मद्यसार किण्वन द्रव में 10 प्रतिशत मद्यसार होना अनिवार्य है।



किण्वन द्रव में सिरका जावन मिलाते ही वायुरुद्ध अवस्था में बन्द कर देना चाहिए। इसके लिए पहले ही कहा जा चुका है कि किण्वनोत्पाद से वाहिकाओं को सम्पूर्ण रूप से भरना चाहिए ताकि उनमें वायु प्रवेश न कर सके तथा साथ ही उसके मुँह को भी बन्द कर देना चाहिए। कुस का कथन है कि मदिरा से भरी वाहिका में 2 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल मिलाया जाये तो कठित मदिरा को बचाया जा सकता है।

अम्लीकृत मद्यसार किण्वनोत्पाद को दो भिन्न विधियों से सिरका किण्वन विधेयक बताया जा सकता है। एक को मन्द विधि, दूसरे को शीघ्रविधि कहा जा सकता है।

### (1) मन्द विधि

भारत में विशेषतः से तृष्ण उद्योग में मन्द विधि अपनाई गई है। पीपों में रस भरकर स्वयं किण्वन विधेयक बनाया जाता है। परन्तु पीपों में  $\frac{1}{2}$  मात्रा में ही रस भरा जाता है तथा मुँह को एक कपड़े से ढक दिया जाता है। इन्हीं पीपों को उमस अवस्था में (ताप तथा आर्द्र अवस्था) रखते समय उसके भीतर का रस स्वतः ही सिरके में परिवर्तित हो जाता है। पीपों को कपड़े से ढकने से मदिरा-पुष्प-बाधा भी नहीं होती, तथा उसके भीतर वायु भी आवश्यकता के अनुसार प्राप्त होती रहेगी। इसी प्रकार रस-सिरका बनाने में करीब चार से पाँच दिन लगेंगे। परन्तु रस में पायी जाने वाली शर्करा का परिपूर्ण रूप से किण्वनीकरण कर मद्यसार नहीं बनता। फलस्वरूप सिरका निर्माण मन्द गति से होगा तथा ऐसिटिक अम्ल भी कम मात्रा में पाया जायेगा। इस विधि द्वारा बनाये गये सिरके को तीमरी श्रेणी में ही माना जाता है।

### शोरनियन्स विधि द्वारा सिरका निर्माण

शोरनियन्स विधि फ्रांस में प्रचलित है, जहाँ अगूर मदिरा से सिरका बनाया जाता है। लगभग यही विधि सारे पाश्चात्य देशों में अपनायी गयी है। पीपों में मद्यसार किण्वनोत्पाद भरकर 20 से 25 प्रतिशत सिरका जावन मिलाया जाता है, साथ ही शुद्ध सिरका जीवाणुओं को ही प्रवेश कराया जाता है। इन पीपों को लिटाकर उनके दोनों तरफ एक-एक द्वारा बनाया जाता है, लिटाते समय द्रव की मजह से करीब 5 सेन्टीमीटर ऊपर उपयुक्त छिद्र बना होना चाहिए। प्रत्येक छिद्र लगभग 2.5 सेन्टीमीटर व्यास का होगा। अर्थात् कुल मिलाकर (मुख्य छिद्र सहित) 3 छिद्र पीपों में बनाने होंगे। इन तीनों को मजमल के कपड़े में ढक दिया जाता है, फलस्वरूप किण्वनोत्पाद को तथा उपर में उत्पन्न सिरके को, सिरका-मक्खी बाधाओं से बचाया जा सकता है।

उपयुक्त पीपों को 70° से 85° फारनहीट पर मद्यवन किया जाये तो तीन महीने में परिपूर्ण रूप में मिश्रण उत्पन्न हो जाता है। इसमें से 25 से 35 प्रतिशत सिरका निकालकर बोलतीकरण के लिए काम में लिया जाता है। बारी में पुनः मद्यसार किण्वनोत्पाद मिलाकर 2 से 4 महीने रखने हैं, फलस्वरूप निर्मित सिरके में करीब 25.35 प्रतिशत पुनः सेनर बोतलीकरण किया जाता है। इसी प्रकार दोहराने रहने में लगातार सिरका प्राप्त होता रहता है। इस विधि द्वारा निर्मित सिरका अधिक स्वादिष्ट तथा सुगन्धित होता है। फलस्वरूप इस विधि में बने सिरके को प्रथम श्रेणी का माना जाता है।

## पास्तर के परिष्कार (किंचित् परिवर्तन)

प्रोरलियन्स विधि द्वारा सिरका-निर्माण काल में यह देखा गया कि उस द्रव के ऊपर सिरका जीवाणुओं की एक परत जम जाती है। पास्तर ने यह मालूम किया कि यह परत वास्तविक रूप से द्रव को सिरके में परिवर्तित करती है। परन्तु मद्यसार किण्वनोत्पन्न को बार-बार डालने-निकालने से उपयुक्त परत छिन्न-भिन्न होकर पैदे पर बैठ जाती है। फल-स्वरूप वायु के अभाव में सिरका उत्पादन कम हो जाता है। इस परत को छेड़ें बिना उसमें उत्पन्न सिरका निकालना तथा पुनः मद्यसार किण्वनोत्पाद डालना असम्भव-सा है। इस कठिनाई को दूर करने के लिए पास्तर ने यह सुझाव दिया कि पीपी के प्रारम्भ में ही मद्य-सार किण्वनोत्पाद के 3 सेन्टीमीटर नीचे एक काष्ठ की बनी पट्टी लगाई जाये तो द्रव के ऊपर जमने वाली सिरका-जीवाणुपरत छिन्न-भिन्न नहीं होगी, तथा पीपी के पैदे में नहीं बैठ पायेगी।

## क्रुस का अभिप्राय

क्रुस का अभिप्राय है कि सिरका जीवाणुओं से घनी परत सिरका-निर्माण में किसी प्रकार की मदद नहीं करती, क्योंकि जब शुद्ध ऐसिटिक जीवाणुओं का जावन के रूप में प्रयोग किया जाता है तब उपयुक्त परत पैदा ही नहीं होती। इस परत के बिना ही सिरका निर्माण प्रक्रिया तीव्रता से चलती रहती है। इन्होंने धारणा कहा कि सिरका निकालते तथा पुनः किण्वनोत्पाद डालते समय वायु-मिश्रण हो जाता है, फलस्वरूप सिरका-निर्माण में कमी आ जाती है। इसलिए क्रुस का विचार पास्तर के विचार से भिन्न है। लेकिन यह भी सिद्ध होता है कि पास्तर के किंचित् परिवर्तन को अपनाने पर ऐसिटिक निर्माण (सिरका निर्माण) में तीव्रता आती है तथा ऐनितिक अम्ल की मात्रा भी बढ़ती है, इसका तण्डन नहीं किया जा सकता।

## (2) शीघ्र-विधि या जर्मन-विधि

किण्वनोत्पाद में अपेक्षित प्रॉसीजन तथा उसमें उत्पन्न अम्ल मात्रा, दोनों में एक प्रानुपातिक योग होता है, या यह भी कहा जा सकता है कि द्रव में जिननी प्रॉसीजन प्रयुक्त की जायेगी, उतनी ऐमिटिक अम्ल मात्रा प्राप्त होगी है। इस आधार के अनुसार ही जर्मन विधि चलती है। इसके लिए एक विशेष प्रकार के जेनरेटर द्वारा सिरका बनाया जाता है। यह यंत्र वृत्तकार स्तम्भनुमा होता है। इसकी ऊँचाई 4.2 से 4.6 मीटर तथा व्यास 1.2 से 1.5 मीटर होता है। इसको तीन कक्षों में विभाजित किया हुआ होता है। जेनरेटर का मध्य कक्ष सबसे बड़ा होता है। इसमें मक्की की छीनन (वुड मैकिंग) भरा जाती है। ये सिरका को निगर-निगर कर बहने के लिए ही नहीं बल्कि सिरका बैक्टेरियाओं को बहन करने तथा वृद्धि करने के लिए भी उपरोक्त काष्ठ छीनन महायक होती है। इसके बजाय घोघरूया (मक्का का दाना रहिय मुट्टा) या तलतुन्व कोई अन्य वस्तु भी भरी जा सकती है।

मध्य कक्ष के करीब 30 सेन्टीमीटर ऊपर तार की जानी से ऊपर के कक्ष को पृथक् किया हुआ होता है। इस प्रथम कक्ष के ऊपर अक्षेत्री के इन्ड्यू (W) के घाबर की ट्रोणिका लगी हुई होती है। इस ट्रोणिका में जब मद्यसार किण्वनोत्पाद भरने में तब उसमें से निर्मा-निगर कर किण्वनोत्पाद काष्ठ की छीनन में गिरता रहेगा। इस ट्रोणिका में उनमें

आकार के अनुरूप दो कक्ष होते हैं। एक भरते ही दूसरा स्वतः ही बन्द हो जाता है, दूसरा भरते ही पहला स्वयं बन्द हो जायेगा। इसकी बनावट जैनरेटर को लगातार चालू रखने के योग्य होती है।

ऊपर के वितरण कक्ष से, केन्द्र कक्ष में द्रवित (बोझार रूप से) मद्यसार किण्वनोत्पाद छीलन से होते हुए बहते समय छीलन पर लगे हुए सिरका-जीवाणु, प्राणवायु (ऑक्सीजन) की संयुक्त प्रक्रिया से ऐसिटिक अम्ल में परिवर्तित की जाती है। यह ऐसिटिक अम्ल निसर-निसर कर तीसरे कक्ष में पहुँच जाता है।

प्राही कक्ष भी ऊपर के वितरण कक्ष की भाँति छिद्रयुक्त काष्ठ पट्टी की सहायता से केन्द्र-कक्ष से प्रलग किया हुआ होता है। नीचे से करीब 1 1/2 मीटर ऊँचाई पर कथित छिद्र युक्त काष्ठ छलनी लगी हुई होती है। जैनरेटर के व्यास के बराबर व्यास वाली इस कक्ष की ऊँचाई 1 1/2 मीटर होगी।

जैनरेटर में (मध्यकक्ष में) भरी हुई काष्ठ छीलन पूर्व में ही सिरके द्वारा अम्लीकृत की हुई होगी, जो पास्तुरीकृत नहीं होगी। फलस्वरूप छीलन भरा मध्य कक्ष सिरका जीवाणुओं से भरपूर होगा। तुरन्त बहुत सावधानी के साथ मद्यसार किण्वनोत्पाद को अम्ल मिलाकर प्रथम कक्ष की द्रोणिका में भरते हैं, इस द्रोणिका से द्रव निसर-निसर कर टपकने लगता है। यह क्रिया बहुत सावधानी के साथ आरम्भ करनी चाहिए, क्योंकि प्रथम प्रयोग से सिरका जीवाणुओं को उत्तेजित करना है ताकि इस क्रिया से सिरका जीवाणुओं को किण्वन के लिए सतर्क किया जा सके। इस क्रिया के कुछ समय बाद अगला कक्ष मद्यसार किण्वनोत्पाद को सिरका बनाने के लिए प्रथम कक्ष के ऊपर लगी हुई काष्ठ द्रोणिका एक के बाद एक भरकर छीलन माध्यम से टपकाना है। पहले 3 से 3 5 प्रतिघट सिरका से अम्लीकृत किया जाता है, यानि 1 : 2 के अनुपात में मद्यसार तथा सिरका मिलाकर जैनरेटर में चलाया जाता है, तब मद्यसार ऐसिटिक अम्ल के रूप में परिवर्तित हो जाता है। यह प्रक्रिया बिना किसी अवरोध के दोहराई जा सकती है। ऑक्सीकरण बराबर मात्रा में हो रहा है कि नहीं, इसका ज्ञान जैनरेटर के नीचे प्राही कक्ष (संचयन कक्ष) में प्राप्त सिरके के निरीक्षण-परीक्षण द्वारा मालूम किया जा सकता है। अगर उसमें ऐसिटिक अम्ल मात्रा चाही गयी मात्रा में हो तो यह समझ लेना चाहिए कि ऑक्सीकरण उचित मात्रा में हो रहा है। इसको ही शीघ्रविधि कहा जाता है।

प्रायः दो जैनरेटरों द्वारा ऐसिटिक अम्लीकरण सम्पन्न करने वाली शीघ्र विधि भी प्रचलित है। उपचारित मद्यसार किण्वनोत्पाद को प्रथम जैनरेटर में से चलाकर अम्लीकृत किया जाता है, तुरन्त बाद अम्लीकृत किण्वनोत्पाद को दूसरे जैनरेटर में से प्रवाहित कराकर, उगको समूहों रूप से अम्लीकृत किया जाता है, परन्तु परीक्षण द्वारा यह निश्चय हुआ है कि पृथक्-पृथक् जैनरेटर में बने सिरके में अम्ल मात्रा कहीं तक है।

प्रायः बड़ी ध्वनसाय-शाखाओं में अम्लीकृत जैनरेटर काम में लिए जाते हैं। परिक्रमीकरण जैनरेटर, पुनः चयनण जैनरेटर इत्यादि संयुक्त राज्य अमेरिका में प्रचलित हैं, जो सब-सिरका-निर्माण के लिए काम में लिए जाते हैं।

भारतीय आधिकारिक परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए सधुस्तर पर सिरका निर्माण के लिए उपयुक्त एवं सधुस्तर राष्ट्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी मण्डल में विकसित किया गया है। इसका पूर्ण ज्ञान बढी से प्राप्त किया जा सकता है।

## उत्पादनोपरान्त प्रक्रिया

### परिपक्वीकरण

मंद विधि द्वारा तैयार किये हुए सिरके को सुरन्त परिपक्वीकरण के लिए रखा जाता है, क्योंकि भ्रमलीकरण परिपक्वीकरण साथ-साथ चलने वाली प्रक्रिया है। परन्तु यन्त्र सहायता से निर्मित सिरके का सुरन्त पक्वीकरण नहीं किया जाता। भ्रगर तुरन्त पक्वीकरण विधेयक बनाया जाये तो उसमें भ्रनचाही सुगन्ध हो जाती है। इसका मुख्य कारण ऊँचे दर्जे का मद्यसार, ऐसेटएल्डिहाइड तथा भ्रम्ल ही उपयुक्त भ्रनचाही सुगन्ध के कारक हैं। इसलिये सिरके को जितना जल्दी हो सके उतना शीघ्र काष्ट पीपों में भरकर सीलकर 12 महीने संचयन करना चाहिए ताकि पक्वीकरण हो सके। भदिरा की भाँति सिरके के लिये भी झोक पेड़ से बने काष्ट पीपे या काँच की बरनियाँ काम में ली जा सकती हैं। कुछ प्रतिवेदनों से यह ज्ञात हुआ है कि बड़ी वाहिकाओं से छोटी वाहिकाएँ पक्वीकरण के लिए उत्तम होती हैं।

### सिरका निर्मलीकरण

उत्पादित सिरका स्पष्ट तथा रगीन होगा। सिरका निर्मलीकरण, निर्मलीकरण सहायको, निस्स्यन्दन आदि क्रियाओं द्वारा सम्पन्न किया जाता है, जिसकी फल-रस निर्मलीकरण के भ्रवसर पर चर्चा की जायेगी। सिरका-कीट, वाहिका के पैदे पर जम जाने के बाद तर्रते हुए सिरके को साइफनीकरण द्वारा भ्रलग कर उसको निस्स्यन्दन कर या ईसिनग्लाम, जलाटिन, केसीन, उच्च कोटि के बन्डोनाइट, चिकनी मिट्टी, स्पॅनिस चिकनी मिट्टी आदि की सहायता से निर्मलीकृत किया जा सकता है, ताकि उसमें पाये जाने वाले भ्रनचाहे कणों को भ्रलग किया जा सके। इसी प्रकार शुद्ध किये गये सिरके को बोतलीकरण कर संचयन करने के बाद कभी भी उसमें किसी प्रकार के कीट पैदे पर नहीं दिखाई देंगे, न ही सिरके में किसी प्रकार का धुँधलापन उत्पन्न होगा।

### ईसिनग्लास (Isinglass)

जमाटिन के चारे में फल-रस निर्मलीकरण में चर्चा की जायेगी। ईसिनग्लाम भी एक विशेष प्रकार का परिशुद्ध जलाटिन ही है। 1.1 लीटर जल को 28.4 ग्राम माइट्रिक भ्रम्ल में भ्रम्लीकृत कर लें। इस घोल में 28.4 ग्राम ईसिनग्लाम मिलाकर 24 घण्टे तक भीयने दें। 24 घण्टे बाद सुपरक्रम नामक घूमने वाली छलनी या तत्तुन्य यन्त्र की सहायता में छान लें। उपयुक्त ईसिनग्लाम घोल 180 लीटर सिरका-निर्मलीकरण कर सकता है। इसे पीपों में भरे हुए सिरके में ईसिनग्लास घोल भ्रष्टी तर्रह मिलाकर बन्द कर दें तो 7 से 10 दिन के भ्रन्दर गिरका साफ और निर्मलीकृत हो जायेगा।

केमिन में निर्मलीकरण करना हो तो केमिन को गर्म पानी में डालकर उबालें जिसकी मात्रा 2 प्रतिशत होनी चाहिए। इस प्रकार बनाये गये केमिन घोल से 100 मीटर गिरका निर्मलीकृत हो सकेगा। 2 लीटर जल में 57 ग्राम जलाटिन मिलाकर गर्म कर बनाये गये घोल में भी सिरका निर्मलीकृत किया जा सकता है लेकिन जलाटिन घोल मितते ही गिरके में टैनिन भी मिलाया चाहिए जिसकी मात्रा 2 लीटर जल में 57 ग्राम टैनिन के अनुपात में होनी चाहिए। इसके अलावा फिल्टरप्रेम की सहायता में भी निर्मलीकरण किया जा सकता है।

## पास्तुरीकरण

निर्मलीकरण के बाद अगला कदम सिरके को पास्तुरीकरण कर परिरक्षित करना है। इसके लिए सिरके को बिना ढक्कन से बर्तनों में 150° फारनहीट पर ऊष्मीकरण कर भवन ताप में ठण्डा कर लिया जाता है। इसके लिए अन्य विधि भी अपनायी जा सकती है जैसे, क्षण पास्तुरीकरण इत्यादि, जो अन्यत्र चर्चित है।

जैसे भिन्न-भिन्न फलों के रस को निर्मलीकरण-निस्पन्दन क्रिया द्वारा परिरक्षित किया जाता है, उसी प्रकार सिरके को फिल्टर कर उसमें पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवियों से परिरक्षित किया जा सकता है। इसमें ऊष्मा-प्रयोग की आवश्यकता नहीं होती। इसके लिए "जर्मप्रूफ फिल्टर प्रेस" काम में लिया जाता है। इस क्रिया द्वारा तैयार सिरके को पूर्व में निर्मलीकरण की आवश्यकता भी नहीं होती, क्योंकि निर्मलीकरण तथा निर्जर्मिकरण दोनों क्रियाएँ एक साथ सम्पन्न होती हैं। पास्तुरीकृत सिरके में चाहे तो 'करामल' वरुण मिलाकर बोतलीकरण किया जा सकता है। करामल वरुण शर्करा से बनाया जाता है। निर्मलीकृत सिरके को बोतल में भरकर पानी में डालकर 140° फारनहीट पर गर्म करके भी पास्तुरीकरण किया जा सकता है। इसको जल-ऊष्मक संसाधन कहा जाता है। इसके अलावा निर्मनीकृत सिरके को 150 या 110 पी० पी० एम० के प्रनुपात में सोडियमबाई सल्फाइड या सल्फरडाई-थाईमाइड मिलाकर भी बोतल में भरकर सीलबन्द किया जाता है। फलस्वरूप परिरक्षक मिलाये गये सिरके को जल-ऊष्मक संसाधन की आवश्यकता नहीं होगी।

चाँदी के द्वारा भी पास्तुरीकरण किया जा सकता है। सिरके को सिल्वरयुक्त रेत से छान लिया जाता है, या इनेक्डोलाइस किया जाता है, जहाँ बहुत निम्न स्तर की विद्युत् उत्पन्न होती है। यहाँ सिरका काफी मात्रा में (2 पी० ए० एम०) मिन्बर भागन को प्रहण कर निर्जर्मिकृत हो जाता है।

## मद्यसार ऐसिटिक अम्ल-उत्पाद

100 भाग शर्करा में से 53.8 भाग मद्यसार या 70.1 भाग ऐसिटिक अम्ल यथा-विधि प्राप्त हो जायेगा। मद्यसार ऐसिटिक अम्ल उत्पाद इस सिद्धान्त पर आधारित है। परन्तु कितनी भी सतर्कता बरतें, 45 से 47 भाग मद्यसार 50 से 55 भाग ऐसिटिक अम्ल मात्रा ही प्रयोगात्मक विधि से प्राप्त होगी, क्योंकि क्विचनीकरण विषेयक फल रस में पाये जाने वाली शर्करा में से कुछ प्रश प्रक्रिण्व वा जाते हैं। इसके अलावा घल्प मात्रा में मद्यसार तथा ऐसिटिक अम्ल वाष्पीकरण द्वारा भी नष्ट हो जाना स्वाभाविक है। इन्हीं कारणों से परिकल्पना तथा प्रयोगात्मकता दोनों मेल नहीं खा पाते। इसलिए परिकल्पना में बताई हुई मात्रा से कम मात्रा में सिरका उत्पादित हो पाता है।

दूसी प्रकार तैयार कर विपणन के लिए धाये हुए सिरके में 4 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल अवश्य पाया जायेगा। बड़े-बड़े व्यवसायी 45 बण (4.5 प्रतिशत) से कम ऐसिटिक अम्ल युक्त सिरका विपणन के लिए नहीं बेचते। इसमें करीब 0.5 प्रतिशत मद्यसार तथा 0.3 प्रतिशत शर्करा पायी जानी अनिवार्य है।

## सिरके में विकृतियाँ

### (1) दुग्ध अम्ल जीवाणु माया

विष्वनीकरण प्रक्रियाओं के समय रस में दुग्ध अम्ल जीवाणु का प्रवेश हो जाना स्वाभाविक है। फलस्वरूप सिरके में पुँपनापन तथा दुग्ध पैदा हो जाती है। इसके अलावा

ऐसिटिक अम्ल की वजाय दुग्धाम्ल (लैक्टिक अम्ल) का निर्माण भी हो जाता है। फलस्वरूप सिरके में ऐसिटिक अम्ल की कमी हो जायेगी। इसलिए मद्यसार किण्वन के लिए शुद्ध प्रकिण्वों को या प्रकिण्व सब्दानों का ही जावन के रूप में प्रयोग करना चाहिए। मद्यसार किण्वनीकरण सम्पन्न होते ही उसमें 20 से 25 प्रतिशत अपास्तुरीकृत सिरके द्वारा अम्लीकरण किया जाये तो लेक्टिक जीवाणुओं (दुग्ध जीवाणु) को उसमें से दूर किया जा सकता है।

### (2) मदिरा पुष्प बाधा

मदिरा पुष्प बाधा के बारे में अग्र्यत्र चर्चा की जा चुकी है। एक विशेष किस्म की घनचाही प्रकिण्व बाधा के कारण एक पतली परत किण्वन-विधेयक-द्रव पर जम जाती है, जिसे मदिरा पुष्प-बाधा कहा जाता है। इस बाधा को रोकने के लिए द्रव के ऊपर मोम परत कर डालना चाहिए। इस प्रकार मदिरा-पुष्प-बाधा से होने वाली मद्यसार क्षति, गन्ध तथा घुँघलापन रोका जा सकता है। मोम-प्रयोग के बिना बाहिरा के मुँह तक द्रव को भरकर भी मदिरा-पुष्प-बाधा रोकी जा सकती है।

### (3) सिरका मक्खी-बाधा

जहाँ सिरका बनाया जाता है, वहाँ सिरके से मक्खियाँ आकर्षित होती हैं। यह ड्रासोफिला सिलरिस वर्ग की होती है।

अवसाय-शाला के परिसर में पड़े हुये फलोत्पाद अवशिष्ट तथा सड़े-गले फलों के कारण मक्खियाँ पैदा हो जाती हैं। यह मक्खियाँ सिरके के गुण में किसी प्रकार की क्षति नहीं करती, लेकिन वहाँ काम करने वालों को इनसे बाधा उत्पन्न होती है। इन्हें रोकने के लिए परिसर तथा अवसाय-शाला को साफ रखना चाहिये।

### (4) सिरका "एल" (विनिगर) 'एल' बाधा

घागानुमा यह जीव अणुजी वल्लमाला के एस (S) आकार के होते हैं, इन्हें अणु-मुन्ना कहते हैं, जो 1.25 से 1.16 इंच लम्बे होते हैं। सिरके में अणु यह जीव हो तो एक गिलास में भरकर शक्तियुक्त रोशनी के सामने पकड़ कर देते तो अणु नग्न नेत्रों द्वारा भी दे दिखाई दे जायेंगे। यह जीव सिरके को नष्ट करता है। पास्तुरीकरण कर इस जीव को सिरके में नष्ट किया सकता है या पूर्व अचित्त विधियों द्वारा निर्मनीकरण-निष्पन्दन क्रिया से भी दूर किया जा सकता है। सिरके को बोतल में भरने समय शून्य शीर्षस्थान रखा जाये तो भी वायु के अभाव में यह जीव नष्ट हो जायेंगे।

इनके अलावा कुछ अन्य पीढक जन्तु हैं, विनिगर सोम (Vinegar Louse), विनिगर माइट्स (Vinegar mites) आदि। विनिगर सोम एक प्रकार का एफिड (aphid) है जो जैन्टेरेट के चारों तरफ एकत्र हो जाता है लेकिन इसके अणु अणु प्रतिकारक जीव, विनिगर माइट्स है जो किण्वन क्रिया विधेयक द्रव में प्रवेश कर मद्यसार के अणुजीकरण में बाधा ही नहीं डालते, बल्कि प्रजनन करते तथा भरने के बाद वे मद्यसार की बाहिरा के पीठे पर जम जाते हैं। अणु में मदन-नयन होकर ऐसिटिक बैक्टीरिया को नष्ट कर सिरके को मगब कर देते हैं।

उत्तम बाधाओं को दूर करने के लिए निम्नलिखित पूर्वोक्त विधियाँ जानें—

सिरका निर्माण के लिए काम करने वाले पीठे, बोतलों, टर्बिडों तथा जैन्टेरेटों को शुद्ध परिस्थिति में सुरक्षित रखें। काम करने के पहले तथा बाद में मद्यसार साफ कर लें।

इसके साथ मन्थक घूमोकरण कर (जब काम में नहीं लिया जाता तब) रहें। इसके लिए ठोठ सालसोडा काम में लिया जाता है। फलस्वरूप सिरका जीवाणु, फफूँद इत्यादि के भलावा अन्य प्राणी भी नष्ट हो जायेंगे। एक बार घूमोकरण से ही इन्हें दूर किया जा सकता है, लेकिन यन्त्रों तथा उपस्करों को पुनः काम में लेने के पहले साफ कर लेना चाहिये। जनरेटर को लगातार सिरका निर्माण के लिए काम में लेते रहे तो उसकी सिरका-निर्माण शक्ति कम हो जाती है। कभी-कभी उसमें सूक्ष्मजीव बाधा होकर मछतार को जल तथा कार्बनडाई-ऑक्साइड में रूपान्तरित कर नष्ट कर लेते हैं। इसलिए जनरेटरों को लगातार काम में नहीं लेना चाहिये। बल्कि बीच-बीच में साफ कर प्रयोग करना चाहिये। इसके भलावा इसमें वायु-प्रवेश नियन्त्रण भी अनिवार्य है। साथ ही ड्रोणिका से टपकने वाले मछमार किण्वन द्रव का प्रवाह भी समरूप होना चाहिए।

### किण्वतोत्पन्न तथा अकिण्वतोत्पन्न

किण्वतोत्पन्नो के लिए काम में लिये गये कच्चे माल (फल-तरकारी) के स्वाभाविक गुण या स्वाद उसमें प्रगट नहीं होते, क्योंकि किण्वन क्रिया द्वारा उसके रंगरूप को बदल दिया जाता है। डम बदली हुई परिस्थिति में ही वे परिरक्षित भी हो जाते हैं, फलस्वरूप उस पदार्थ में हमारे द्वारा चाहे गये सूक्ष्म जीव (जैसे—प्रकिण्व, लैक्टिक अम्ल जीवाणु) के भलावा अन्य किसी सूक्ष्म जीव को उसमें प्रवेश करने या बढ़ने का अवसर नहीं देते हैं। फलस्वरूप वे परिरक्षित हो जाते हैं। लेकिन प्रंगूर से बनी मदिरा तथा सेब से बनी मदिरा में अन्तर होता है। इसी प्रकार एक फल या तरकारी से बना किण्वतोत्पाद दूसरी फल तरकारी में बनी वही किण्वतोत्पाद में भिन्न होगी।

किन्तु अकिण्वतोत्पाद में उपयुक्त प्रक्रिया नहीं चलती बल्कि हर प्रकार के सूक्ष्म-जीवियों का नाश तथा रोक कराकर उन्हें परिरक्षित किया जाता है, इस क्रिया के लिए चाहे कच्चे माल के रंगरूप को यथाविधि बनाये रखते हुए या उसके रंगरूप को बदलकर या उसके रस को निचोड़ कर परिरक्षित किया जाता है, जिससे कच्चे माल का रंग, सुगन्ध व गुण अवश्य विद्यमान रहेगा।

## फलरस तथा फलरस पेय परिरक्षण

(Fruit Juice and Fruit Juice Beverages)

### रासायनिक परिरक्षक द्वारा

(By Chemical Preservatives)

भारत का अधिकांश भू-भाग ऊष्णमैदानीय है। फलस्वरूप वषों के करीब 5-6 महीने यहाँ का प्रत्येक व्यक्ति ठण्डे पेय पसन्द करता है। उत्तर तथा उत्तर-पश्चिम प्रदेश शुष्कीय होने के कारण वहाँ ठण्डे पेय का प्रौर भी अधिक महत्त्व है। आज विपणी में प्राप्त पेयों में अधिकांश कृत्रिम होते हैं, जो बिना फलरस के होते हैं। जो प्रतिवर्ष 1,71,499 मैट्रिक टन उत्पादन किया जाता है, जिसमें अधिकांश सॉफ्ट ड्रिंक है। लेकिन उनका नाम, उममें मिलायी गयी कृत्रिम सुगन्ध जिस फल का प्रतिनिधित्व करती है, उसके नाम पर रस दिया जाता है। इसलिए इसको मृदुपान (सॉफ्ट ड्रिंक) कहा जाता है। इसका मतलब यह नहीं कि सॉफ्ट ड्रिंक फल रस से नहीं बनते। कृत्रिम पेय में शर्करा या सैकरिन, साइट्रिक अम्ल, वणं तथा सुगन्ध मिश्रित होते हैं जबकि फल रस सॉफ्ट ड्रिंक में निर्मलीकृत फलरस भी मिलाये हुए होते हैं जिसमें सुगन्ध मिलाना आवश्यकता पर निर्भर करता है।

फल पेय कृत्रिम पेय से अधिक, प्यास दूर करने के लिए ही नहीं बल्कि तन्दुरुस्ती को बढाने में भी काफी सहायक होते हैं। हमें भली-भाँति मालूम है कि फल तथा तरकारियाँ प्रारोग्य सरक्षक आहार में आती हैं। शर्करा से हमें अधिक ऊर्जा प्राप्त होती है, परन्तु सैकरिन से ऊर्जा प्राप्त नहीं होती। मधुमेह के रोगी भी इसके लगातार प्रयोग में शारीरिक शक्ति (विशेष तौर से दिमाग में एक प्रकार की बीमारी) के शिकार हो जाते हैं।

हमें यह भी मालूम है कि फलरस में विटामिन सी प्रौर घातुलवण अल्प आहारों से अधिक मात्रा में पाया जाता है। फलस्वरूप शारीरिक प्रक्रिया सम्पन्न होती है। शरीर के मोटापे को कम करने में भी फल-तरकारी तथा उसका रस बहुत सहायक होते हैं। जैम, जैली, मार्मलेट, फलमिश्री इत्यादि उत्पादों के निर्माणकाल में विटामिन सी की जिनती मात्रा नष्ट हो जाती है, उतनी फलवर्ण पेयों में नष्ट नहीं होती। दीर्घकाल तक मंचयन किये गये पेयों के निरीक्षण-परिक्षण आदि से मालूम हुआ है कि उनमें 50 प्रतिशत के करीब विटामिन 'सी' प्रचलित रहा।

आज मंगार में उत्पादित फल वर्ण पेयों में अधिकांश भाग नीबूरगीय फलों में से प्राप्त किया जाता है। भारत में बनाये गये कुछ विनेय फलपेयों की विदेश विपणी में माँग अधिक हो रही है। इनमें सर्वप्रथम आम पेय, बटहल पेय तथा काजू पेय काफी लोकप्रिय हो रहे हैं। राजस्थान, पंजाब तथा हरियाणा का एक प्रमुख फल है बेर। बेर में अधिक पीप्टिक इस फल से रस निर्माण का कार्य तथा परिरक्षण अथ भी प्रच्यवन विषेयक होता है, इस फल रस का प्रचलन भारत में ही नहीं परितु विदेशों में भी हो सकता है।



भाज से 50 वर्ष पहले भारत में फलरस तथा फल पेयों का उतना प्रचलन नहीं था जितना आज है। सन् 1960 के आँकड़ों के आधार पर कहा जा सकता है कि 5,748 टन फल पेय उस समय उत्पादित किये जाते थे। पर-तु आज भारत में प्रतिवर्ष 38,305 मेट्रिक टन से अधिक फल पेय उत्पादित किये जाते हैं। अधिक जानकारी के लिए सारणी-2 का अवलोकन करें। फलरस उत्पादन करीब 25,967 मेट्रिक टन है।

संयुक्त राज्य अमेरिका में भी 100 साल पहले यही समझा जाता था कि फलरस (अमूर रस तथा सेब रस) रोगियों के उपचार में सहायक होता है, किन्तु आज केवल रोगियों के लिए ही नहीं अपितु स्वास्थ्य को लगातार बनाये रखने के लिए भी फल-रस सर्वश्रेष्ठ माना जाता है। फलरसरूप वहाँ आज 6,50,000 से अधिक मेट्रिक टन विभिन्न फल रस उत्पादित किये जा रहे हैं। केवल अमेरिका में ही नहीं अपितु अन्य पाश्चात्य देशों में भी सड़े के नाशते में फलरस का होना अति आवश्यक माना जाता है। सन्तरा, चकोतरा, सेब अमूर, अननास, टमाटर, चैरी, सरसफल आदि फल, फलरस-पेय बनाये में काफी मात्रा में काम में लिये जाते हैं।

भारत में निर्मित फलरस अधिकांश सेब से निकाला जाता है। दूसरे फल आम, अननास, अमूर, अनार, जामुन, काजूफल आदि हैं। संयुक्त राज्य अमेरिका की भाँति भारत में भी इस व्यवसाय पर सन् 1930 तक कोई विशेष ध्यान नहीं दिया गया था, परन्तु कुछ विशेष प्रकार के शर्बत आयुर्वेद विधि के आधार पर आवश्यक बनाया करते थे। वे हैं— गुलाब, चन्दन, बादाम, लसखन, आम, मारा मपरिला (चिरायता) इत्यादि। यह रसियों में बहुत लाभप्रद ही नहीं अपितु रक्त शुद्धीकरण तथा अन्य शारीरिक गुणों के लिए भी उपयुक्त माने जाते हैं, लेकिन आज उपयुक्त शर्बत भी कृत्रिम रूप में बनाये जाते हैं जिसमें शर्करा मिलाये या मैकरोन, शरीर के लिए यह गुणकारी नहीं होते। इसलिए इस क्षेत्र में कार्यरत अधिकांश तथा सरकार को विपणन हेतु निकाले गये लाख पदार्थों में यह तथ्य अंकित कराने के लिए निर्माताओं को बाध्य करना चाहिए, ताकि उपभोक्ता को यह मालूम हो सके कि वे कृत्रिम या प्राकृतिक पेय खरीद रहे हैं, अन्यथा निर्माता को उपभोक्ता से पोलाघड़ी करने से रोक नहीं जा सकता।

### अकिण्वन फलपेय

इस वर्ग में फलरस, सांद्रीकृत फलरस, फलशर्बत, फलपानक (स्वैश) तथा प्रार० टी० एस० विवरेज आदि आते हैं।

#### (1) फलरस पेय

वैज्ञानिक तरीके से फलों से रस निकालकर परिरक्षण किये हुए रस को फल-रस-पेय कहा जाता है। इसमें शर्करा तथा आवश्यकता हो तो कुछ विशेष मसाले भी मिलाये जाते हैं। इसमें यह भी आवश्यक नहीं है कि परिरक्षक मिलाया जाये। इनके पोषक अणुओं में परिरक्षक कान में कोई कमी नहीं आती।

#### (2) सांद्रीकृत फलरस

निकाले गये फलरस को वैज्ञानिक तरीके से सांद्रीकरण कर परिरक्षित किया जाता है। यह सांद्रीकरण ऊष्मा प्रयोग से जलाश को वाष्प में बदलकर या उसमें पाये जाने वाले

जल को हिमीकरण द्वारा (बिना ऊष्मा प्रयोग) ठोस पदार्थ में परिवर्तित कर, उसमें से यान्त्रिक सहायता से जलांश को दूर कर गाढ़ा बनाकर किया जाता है।

### (3) फल शर्बत

फल शर्बत में कम से कम 25 प्रतिशत फलरस, 60 प्रतिशत या अधिक शर्करा तथा शेष जल मिलाकर बनाया जाता है। साइट्रिक अम्ल या अन्य कोई फलाम्ल, वणं तथा सुगन्ध भी मिलायी जाती है। इसमें उपभोक्ता पुनः जल मिलाकर बर्फ के टुकड़े मिलाकर या न मिलाकर काम में लेते हैं।

### (4) फल पानक

इसमें 25 प्रतिशत फलरस तथा 45 प्रतिशत या अधिक शर्करा मिलायी हुई होती है, लेकिन इसमें मिलाये गये फलरस में उस फल का गूदा भी मिलाया जाता है, अर्थात् फलों में से निकाले गये सम्पूर्ण रस तथा गूदे का प्रयोग किया जाता है। केवल बीज, अन्य फल-कण इत्यादि अलग किये जाते हैं। इसमें भी साइट्रिक अम्ल या टार्टरिक अम्ल जैसे कोई फलाम्ल तथा फलों का प्रतिनिधित्व करने वाले रंग तथा सुगन्ध (चाहे तो) मिलायी जाती है। इन्हे भी पानी तथा बर्फ मिलाकर काम में लेते हैं।

### (5) फल मधुपेय (फ्रूट कॉर्डियल) (Fruit Cordial)

निर्मलीकृत फलरस (बिना गूदे के) 25 प्रतिशत तथा 35 से 50 प्रतिशत शर्करा मिलाकर फल मधुपेय बनाये जाते हैं। इसके लिए अधिकतर नींबूवर्गीय फलरस ही काम में लेते हैं—विशेषतौर से कागजी नींबू का रस।

### (6) यव-फलपेय (बारली वाटर) (Barley Water)

फलरसों में यव (जौ) रस मिलाकर यह बनाये जाते हैं। प्रायः नींबूवर्गीय फल-रस ही इसके लिए काम में लिये जाते हैं। यह रोगियों के लिए विशेष रूप में लाभकारी है।

### (7) आर. टी. एस. बिबरेज (भटपट पेय) (R. T. S. Beverages)

निर्मलीकृत फलरसों से बने एक विशेष पेय को ही आर० टी० एम० बिबरेज (भटपट पेय) के नाम से जाना जाता है। आजकल विभिन्न विपणन नामों से इन प्रकार के फल-पेय बाजार में उपलब्ध हैं। इसमें 10 प्रतिशत फलरस तथा 12 प्रतिशत शर्करा होना अनिवार्य है। उपभोक्ताओं को कृत्रिम पेयों से दूर रखने तथा अधिक लाभकारी पेय उपलब्ध बनाने के लिए केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान द्वारा विभिन्न फलों के आर. टी. एस. बिबरेज तैयार किये हैं, वे विभिन्न विपणन नामों से निर्माताओं द्वारा विदेशों में उपलब्ध कराये जा रहे हैं।

### (8) फ्रूट बेस्ड सॉफ्ट बिबरेज (फल पर आधारित) (मृदुपेय) (Fruit Based Soft Beverage)

केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान, मैसूर में विकसित किया गया फल पर आधारित एक मृदु फलपेय है। यह पेय आमतौर पर गूदेदार फलों में बनाया जाता है। जैसे बेले, आमरूट इत्यादि। इन फलों को अलग अलग मदनन कर इनमें किण्वक सग.पन (एन्जाइमेटिक प्रीमेस) द्वारा शुद्ध रस निकालकर परिरक्षण किया जाता है। इन प्रकार

तैयार किये गये रस में काम में लिए गये फल की वास्तविक सुगन्ध, प्रकंरा, विटामिन पाये जायेंगे। इसको महीनों तक पास्तुरीकरण कर मस्यदन किया जा सकता है। इन रस को काबंजीकरण करके या उसके बिना ही पी सकते हैं। टमारी तकनीकी जानकारी सी० एफ० टी० प्रार० आई०, मैसूर से प्राप्त कर सकते हैं।

## फलरस पेयों के निर्माण में आवश्यक कुछ यन्त्र

लोहा, इस्पात इत्यादि फल या फलरस से सम्पर्क में आ जायें तो उन्हें काला कर देंगे। ताँबा, पीतल आदि के सम्पर्क में आने से फलरस हरे रंग के हो जाते हैं। फलस्वरूप उपयोग योग्य गद्दी रहते। उपयुक्त घातु के साथ फल में पाई जाने वाली टैनिन, प्रम्ल, वण, आदि के साथ प्रक्रिया करने में ही उपयुक्त विट्ति उत्पन्न होती है। इसलिए फल या फलरस के सम्पर्क में आने वाला बर्तन, उपस्कर आदि एल्युमीनियम, स्टेनलैमस्टील आदि से बना होना चाहिए। कम से कम वह पूर्ण आवश्यक स्टेनलैम स्टीम या एल्युमीनियम या अन्य मत्तुल्य कोई संयुक्त घातु का बना हुआ होना चाहिए जो भीचे फल तथा फलरस के सम्पर्क में आते हैं।

सन् 1950 तक देश में जिनके यन्त्र तथा उपस्करों की आवश्यकता होती थी उन्हें सयुक्त राज्य अमेरिका, ब्रिटेन आदि विदेशों से आयात किया जाता था। आज भारत में अपनी सामूहिक-प्रायिक शक्ति के आधार पर चाहे गये अधिकारण यन्त्र, उपस्कर स्वयं निर्मित किये जाते हैं। किन्तु बड़े स्तर के व्यवसायियों के लिए उच्चिन् भीमाकार यन्त्रों के लिए आज भी भारत विदेशों पर आश्रित है।

### श्रेणीकरण यन्त्र (Grading Machine)

फलरस निकालने के लिए चुने जाने वाले फल पूर्ण विकसित तथा पके होने चाहिए। मातृपक्ष में पकने से ही जिन फलों का रंग, रूप, सुगन्ध तथा पोषकत्व बना रहे, उन्हें पेड पर ही पकाकर एकत्रित करना चाहिए। अन्य फलों को पूर्ण विकसित होने के बाद मातृपक्ष से अलग कर सुचारु रूप से पकाकर काम में ले सकते हैं। इसी प्रकार काम में लिये जाने वाले फल चाहे छोटे हों या बड़े, या टेढ़े-मेढ़े हों, यह देखने की आवश्यकता नहीं होती किन्तु उपयुक्त फल किसी प्रकार की चोट या सडन-गलन से ग्रस्त नहीं होने चाहिए। इसलिए श्रेणीकरण यन्त्र का यहाँ कोई विशेष महत्त्व नहीं है। श्रेणीकरण यन्त्र के बारे में कंनीकरण अध्याय में चर्चा की गयी है।

### प्रक्षालन यन्त्र (वाशिंग मशीन) (Washing Machine)

इस यन्त्र के बारे में भी विस्तृत रूप से कंनीकरण अध्याय में चर्चा की गई है। फल एकत्रित करने के पहले तथा बाद में अधिकाधिक धूल तथा सूक्ष्मजीव फलों में लग जाते हैं। वे मुख्यतः प्रक्रिण्व, फफूँद तथा जीवाणु हैं। इसके अलावा पौध-संरक्षण के लिए पेड़ों पर छिड़काये हुए पदार्थों (गन्धक, ताम्र, साबुन, चूना इत्यादि) भी फलों में लगे हुए होते हैं। अतः बिना धोये काम में लिये जाने से रस शीघ्र खराब हो जाता है, उसमें सडन-गलन भा हो सकती है। इसलिए उपयुक्त जीवों तथा रासायनिक पदार्थों को पूर्णरूप से धोकर काम में लेना चाहिए। रासायनिक पदार्थों को दूर करने के लिए गर्म पानी का प्रयोग उचित होगा।

फलों से रस निकालने से पूर्व कुछ ध्यान रखने योग्य बातें

जिन फलों से रस निकाला जाता है, उन फलों की रचना के बारे में ज्ञान होना आवश्यक है। इससे हमें यह पता लगेगा कि फल के बौन से भाग में रस भरा हुआ होता है। सेब, अनानास, आम, काजूफल, अंगूर आदि का छिलका तथा बीज या गुठली छोड़, शेष सारे भाग में रस पाया जाता है, परन्तु नींबूवर्गीय फलों के मणिमय स्कन्द में ही रस होता है। नींबूवर्गीय फलों का छिलका कड़वा होता है, इसलिए रस निकालते समय छिलका कूट कर उमका रस, फलरस में प्रविष्ट नहीं होना चाहिए।

नींबूवर्गीय फलों से रस

आज संसार में जितने फलरस निकाले जाते हैं, उनमें से अधिकांश रस नींबूवर्गीय फलों से प्राप्त किया जाता है। इनमें प्रमुख सन्तरा, सातुकुड़ी भयवा माल्टा, चकोतरा, कागजी नींबू आदि हैं। इनसे रस निकालने से पूर्व यन्त्र की सहायता से इन्हें दो टुकड़ों में विभाजित कर दिया जाता है, यह यन्त्र हाथ से या विजली से चलने वाला होता है। विजली से चलने वाले यन्त्रों में पुली तथा बेल्ट भी लगे हुए होते हैं। इनमें घातु निर्मित कप के आकार का फलधारक होता है। फलों को फलधारक में लगाकर चलाने से धारक में रहे फल, धारक के विपरीत लगे हुए वृत्ताकार के धारक की सहायता से दो टुकड़ों में बट जाते हैं, जो नीचे रखे हुए बर्तन में एकत्र किया जाता है।

रस-निचोड़ यन्त्र (जूस एक्सट्रैक्टर) (Juice Extractor)

बतरे हुए फलों को हाथ से चलने वाली या विद्युतीकृत रोमिंग मशीन की सहायता से रस निकाला जाता है। विद्युतीकृत यन्त्र की सहायता से रस निकाला जाता है। विद्युतीकृत यन्त्र बेल्ट तथा पुली की सहायता से चलता है। फलस्वरूप फल के टुकड़ों को रोम में लगातार चलाने से फलों के भीतर के मणिमय स्कन्दों में से रस निकलकर रोम से होता हुआ यन्त्र के नीचे रखे हुए बर्तन में एकत्र होता रहना है। चलते यन्त्र में जब फल टुकड़ों को रोम पर रखकर-दबाकर रस निकालते हैं तब उसमें से रस चारों ओर बिखर सकता है, जो अपकेन्द्रीकरण क्रिया में होता है, उसको रोकने के लिए प्रत्येक रोस के चारों तरफ एन्सुमीनियम का या स्टैनलेमस्टील में बना आवरण लगा हुआ होता है, जिसमें रस निकालने के लिए नीचे एक छिद्र तथा फल यन्त्र में रखने योग्य एक बड़ा द्वार भी होता है। एक यन्त्र में इसी प्रकार के दो रोम होते हैं—फलस्वरूप एक व्यक्ति एक फल के दो टुकड़ों को एक साथ दोनों तरफ लगाकर रस निकाल सकता है। रोम की प्राकृतिक फल टुकड़े की प्राकृतिक विपरीत रूप की होती है। यह रोम बिना मुग्ध की बाटल या एन्सुमीनियम या मंगुक्त धातु में बना हुआ होता है। आजकल स्टैनलेमस्टील का रोम भी उपलब्ध हो रहा है।

उपयुक्त विधि में जब रस निकाला जाता है तो फल का छिलका फलरस दिवक के साथ फलरस में मिलने की सम्भावना नहीं रहती। यन्त्र द्रुतगति में चलाया जाए तो छिलके का तेज फलरस में मिलने की सम्भावना अवश्य रहती है। व्यवसाय शाखाओं में इसी प्रकार

रस निकाले गये नींबूवर्गीय फलों के छिलकों से पैकिटन तथा मिथी बनाई जाती है, जिसे उपोत्पन्न के रूप में तैयार कर अधिक मुनाफा कमाया जाता है।

### स्कू टाइप एक्सट्रेक्टर (Screw Type Extractor)

नींबूवर्गीय फलों का छिलका, बीज तथा धनच-हे भागों को गज्ज कर उपयुक्त मशीन की सहायता से रस निकाला जाता है। यह यन्त्र मुकानुमा होता है, जिसके ऊपर फलों को भीतर पहुँचाने के लिए एक द्वार होता है। गुफा के दोनों तरफ द्वार खुले हुए होते हैं जिनमें वेलनुमा पेच को लगाकर एक तरफ से नट-बोल्ट की सहायता से फिट किया जाता है। दूसरी तरफ चलाने के लिए हैंडिल लगे हुए होते हैं। गुफानुमा काया के एक तरफ एक छिद्र होता है, जहाँ से एक नली द्वारा रस बाहर भाग जाता है। पेच की तरफ के एक अन्य छिद्र से रस निकले हुए फलमेप निकालने का रास्ता बना होता है।

जब फलों को फल पहुँचाने के ऊपरी द्वार से एक वेलनुमा लकड़ी के ढण्ड की सहायता से दबा-दबाकर अन्दर भेज दिया जाता है तो पेच को घुमाते समय फल पेच के तथा गुफानुमा काया की दीवारों में फँस जाता है और उसका रस निकल जाता है तथा उसका शेष भाग रगड़ते-रगड़ते भागे चलकर (रस को निकालने-निकालते) मशीन के प्रातिरी भाग, जहाँ बोल्ट लगा हुआ होता है, पर बने हुए छिद्र से बाहर निकल जाता है। इस फलमेप को जाँच कर यह अनुमान लगाया जा सकता है कि उसमें से सम्पूर्ण रस निकला कि नहीं। अगर पूर्ण रस नहीं निकला हो तो नट-बोल्ट बमकर चलाने से परिपूर्ण रूप से रस प्राप्त किया जा सकता है। अगर बोल्ट अधिक कस जाता है तो यन्त्र को चलाने में कठिनाई होती है। हाथ से चलने वाले लघु यन्त्र से लेकर विद्युत् से चलने वाले बड़े-बड़े यन्त्र तक भाज धरेलू स्तर से लेकर बड़े-बड़े कारखानों तक में प्रचलित हैं। एक लघु उद्योग के लिए काम में आने वाले यन्त्र की क्षमता 800 से 1000 फलों का एक घण्टे में रस निकालने की है।

### मल्टीपरपज जूस एक्सट्रेक्टर (Multipurpose Juice Extractor)

घर के लिए या लघु-परिरक्षण-शालाओं के लिए उपयुक्त बिजली से चलने वाले इस यन्त्र की सहायता से विभिन्न प्रकार के फल-तरकारियों से रस निकाला जा सकता है। अपकेन्द्रीकरण सिद्धान्त पर चलने वाले इस रस निचोड़ यन्त्र में फल से छिलका, गुठली आदि निकालकर यन्त्र में आवश्यकतानुसार कतरकर पहुँचाया जाये तो यन्त्र में से केवल रस प्राप्त होगा। अवशेष उसके भीतर ही रहेगा, जो समय-समय पर अलग कर लेना चाहिए। फलमेप यन्त्र की क्षमता के आधार पर रोक लेते हैं। इसके बाद फलमेप को अलग कर छलनी तथा अन्य सहायक पुजों को साफ कर पुनः चलाया जाता है। क्षमता के बाद भी यन्त्र को चलाते रहें तो वह स्वयं ही बन्द हो जायेगा। इसको पुनः चालू करने के लिए उपयुक्त बातों के अलावा उसमें पुनः चालू करने के लिए लगे हुए म्विच को दबाना पड़ेगा। इस यन्त्र की सहायता से अमरुत, संतरा, आम, गाजर, टमाटर इत्यादि ही नहीं अपितु केला, अमरुद, आदि से भी रस निकाला जा सकता है। इसमें केवल आम, आड़ू जैसे फलों की गुठली तथा छिलका उतारा जाता है, परन्तु टमाटर, रसभरी जैसे फलों का बीज निकालने की आवश्यकता नहीं होती। कड़ने का तात्पर्य है, कठोर वीजयुक्त फलों (अमरुद) के बीज को अवश्य निकालना चाहिये।

### रोलर टाइप प्रेस

विभिन्न फलों में से रस निकालने के लिए इस प्रकार का यन्त्र काम में आता है। इसमें मुख्यतः दो रोलर होते हैं, जो विपरीत दिशा में घूमते हैं। ये दोनों रोलर इस प्रकार से फिट किए हुए होते हैं कि फलों को दबाकर रस निकाल देते हैं परन्तु फलों के बीज बिना टूटे-फूटे वहाँ से फिमलकर धलनग हो जाते हैं। नींबूवर्गीय फलों में से रस निकालते समय उनके छिन्नके में से फलों को धलनग कर यन्त्र में पहुंचाया जाता है। यह यन्त्र भी विजली से चलने वाले होते हैं।

### साइट्रस जूस एक्सट्रैक्टर (Citrus Juice Extractor)

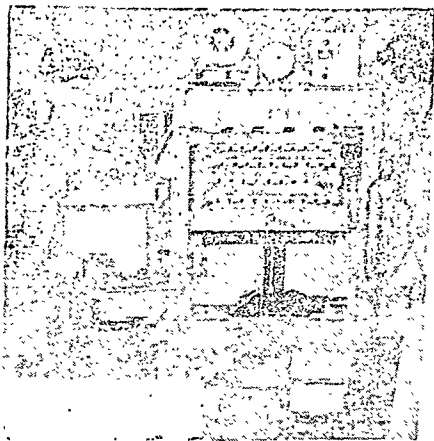
इसे नींबूवर्गीय फलरस निचोड़-यन्त्र भी कहा जा सकता है। यह रोलर टाइप प्रेस से कुछ भिन्न रूप का होता है। इसमें भी दो रोलर होते हैं जो दो विपरीत दिशा में चलते हैं। इसमें कटोरीनुमा फल धारक होते हैं। दोनों रोलरों के प्रागे नालिया भी होती हैं, रोलर में एक लाइन पर जितने फल धारक होते हैं, उतनी ही नालिया भी होती है। जब इसमें सन्तरा डाला जाता है तब एक-एक सन्तरा लाइन धनकर डलानरूपी नालियो से चन्नकर उसके नीचे लगी हुई हार्फिंग मशीन (फलों के दो टुकड़े करने वाली मशीन या धर्द-करणी) में पहुंचता है, जहां फल दो टुकड़ों में विभाजित होते ही एक-एक टुकड़ा एक-एक रोलर के फल धारकों में अपने आप फँस जाता है। मशीन की बनावट इस प्रकार रूपांकित की हुई होती है। यह फल-रोलर घूमने के कारण लाइन की लाइन जाकर दूसरे रोलर में फिट किये हुए रोम के दबाव में आकर रस ही नहीं बल्कि सन्तरे के छिन्नके का तेल भी धलनग रास्ते से होते हुए एकत्र हो जाता है तथा छिन्नका तीसरे स्थान पर।

भारतीय सामाजिक, प्राथमिक परिस्थिति को ध्यान में रखकर यह यन्त्र केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान, मंसूर में बनाया गया है। जिसका चित्र अन्वयत्र दिया हुआ है। यह यन्त्र भारतीय परिस्थिति के बड़े-बड़े उद्योगों में प्राज काम में लिया जाता है।

### बास्केट प्रेस (Basket Press)

काष्ठ से बनी एक ट्रे उसके ऊपर एक ही आकार तथा मोटाई की काष्ठ की पट्टियों द्वारा निर्मित एक डोलनुमा बास्केट रखी हुई होती है। इसके अन्दर काष्ठ का बना एक चकलेनुमा पुर्जा होता है। ट्रे, बास्केट दोनों एक लोहे से बने टांचि के बीच में रमे हुए होते हैं। लोहे के टांचि के ऊपर सँटर के केन्द्र में पेचनुमा हैडिन लगा हुआ होता है, जिसके नीचे बास्केट के केन्द्र पर लोहे से बना छोटा-सा एक चकला लगा होता है। जिस फल में रस निकालना होता है उसे कपड़े में लपेटकर बास्केट के अन्दर रखकर उसके ऊपर काष्ठ में बना चकला रखकर पेच वाली हैडिल चलाने से पेच के नीचे लगा हुआ लोहे का चकला लकड़ी के चकले के केन्द्र पर पहुंचकर उस पर दबाव डालना जाता है, जो ऊपर के पेच वाले हैडिन को घुमाने से उत्पन्न होता है, फलस्वरूप कपड़े में रस हुए फल अर्धनित होते हैं और उनमें से रस निपुडकर नीचे रखी हुई ट्रे में एकत्र होता है, यहाँ में नमी द्वारा बाँन में एकत्र कर लिया जाता है। इसी प्रकार का यन्त्र प्रायः-प्रत्येक पर घूमूँ का रस

निकायने के काम आता है, जो मदिरा, मिरका, फलरस आदि परिरक्षण करने के काम में लिया जाता है। इस यन्त्र में गाजर, चुकन्दर तथा अन्य फलों से भी रस निकाला जा सकता है।

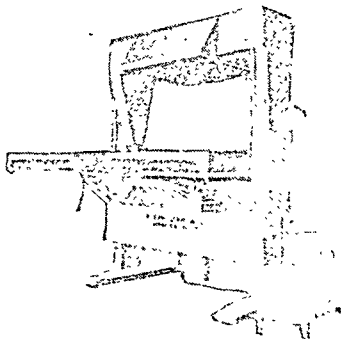


चित्र संख्या 22

बड़े-बड़े कारखानों में नींबूवर्गीय फलों से रस ही नहीं अपितु साब-साब उमके छिलके का तेल भी प्राप्त करने योग्य इस यन्त्र का रूपांकन C. F. T. R. I. में किया गया था जिसकी भारत के बड़े-बड़े कारखानों में ही नहीं अन्य देशों में भी मांग है।

### हाइड्रोलिक प्रेस (Hydraulic Press)

इसकी भी रचना वास्केट प्रेसनुमा ही है, (चित्र सख्या 23) लेकिन यह जल या तेल की सहायता से स्वचालित होते हैं। इसकी क्षमता के अनुसार इसमें दो या अधिक पोटलियाँ बनाकर एक के ऊपर एक रखकर रस निकाला जा सकता है। यह यन्त्र बड़े कारखानों में काम में लिये जाते हैं। सेब का छिनका उतारकर, कतरकर इसमें पहुँचाया जाता है। सरसकत, काजूकत सन्दलन कर या कतरकर इसमें रवे जाते हैं, जैसे वास्केट प्रेस में किया जाता है। अनन्नास का बाहरी छिनका उतारकर उसके बीच का पित्त (लकड़ी) निकालकर उपयुक्त दोनों यन्त्रों में रस निकालने के लिए पहुँचाया जाता है। फलों को उपयुक्त मशीन द्वारा रस निकालने के लिए सन्दलन करने की आवश्यकता होती है। इसके लिए फ्रूटमिल या फ्रूटक्रशर काम में लिये जाते हैं। यह यन्त्र एक घण्टे में 8 क्विण्टल फलों को सन्दलित कर देता है। सन्दलन, निचोड़ इत्यादि क्रियाएँ एक साथ सम्पन्न कराने वाला यन्त्र भी आज प्रचलित है। टमाटर, अमूर, अनन्नास, आम आदि फलों का सन्दलन करने वाले एक यन्त्र का नाम है प्रेप्रेसर, जो खासतौर से अमूर का सन्दलन करने के उद्देश्य से ही बनाया गया है। (चित्र 22)



चित्र सख्या 23

फल-नरकारियों से रस निकालने की ही नहीं अपितु पत्रितन निचोड़ प्राप्त करने के लिये भी बड़े-बड़े कारखानों में इस यन्त्र का प्रयोग किया जाता है, जिसको हाइड्रोलिक जूम प्रेस कहा जाता है। हाथ से चबने वाली एक घण्टे जूम एक्सट्रैक्टर को वास्केटप्रेस कहा जाता है जो यन्त्र चित्रित है।

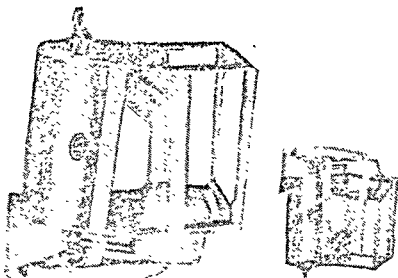


उपयुक्त यन्त्रों के मलावा धरेलू स्तर पर तथा कुटीर-उद्योगों के योग्य बहुत से स्वचालित लघुयन्त्र आज भारतीय विपणी में प्राप्त किये जा सकते हैं, जो कास्ट, प्लास्टिक, एल्युमीनियम, स्टेनलेस स्टील आदि के बने होते हैं। इनमें किचनमास्टर, मिक्सी सावंत्रिक रूप से काम में लिये जाते हैं।

### पल्पिंग मशीन (Pulping Machine)

इसको लुगदीकरण यन्त्र कहा जा सकता है। उपयुक्त यन्त्र की सहायता से निकले हुए फलरस को छानने की प्रायशः शक्यता होती है, लेकिन पल्पिंग मशीन में लुगदीकरण किया जाए तो रसों को छानने योग्य छलनी, ब्रूश आदि इसमें लगे हुए होते हैं। बिजली में चलने वाले इस यन्त्र के कल-पुर्जे जो फल तथा फलरस के सम्पर्क में आते हैं, स्टेनलेसस्टील के बने होते हैं। आम, टमाटर, भोजवर्गीय फल, अमूर, अनन्नास आदि फलों का मंदतन करने तथा उनमें से रस निकालने के लिए यह अत्यन्त उपयुक्त है। यह यन्त्र फलरस, जैम, कंचन, चटनी आदि बनाने के विभिन्न कामों के लिए उपयुक्त है। इस प्रकार के एक छोटे यन्त्र की सहायता से 8 घण्टे में 1000 किलो तथा बड़े यन्त्र से 4000 से 8000 किलो फलों का लुगदीकरण किया जा सकता है या रस निचाला जा सकता है।

गुरुनुमा इस यन्त्र के ऊपरी द्वार से जब फलों को भीतर पहुँचाकर चलाते हैं, दूसरे द्वार से फलरस तथा गूदा निकलते हैं, तीसरे द्वार से फल मेप निकल जाता है। इसी प्रकार इस यन्त्र को लगातार चलाया जा सकता है। (चित्र संख्या 24)।



चित्र संख्या-24

विभिन्न फल-तरकारी, विशेषकर आम, सेब, नासपाती, अमरूद, टमाटर इत्यादि को गूदा बनाने के लिये कारखानों में काम में लिये जाने वाले इस यन्त्र का नाम है—पल्पर। विभिन्न धमना से पल्परज् बाजार से प्राप्त हैं। चित्र में दो प्रमुख पल्पर दिखाये गये हैं।

### फिल्टर प्रेस (निस्पन्दक प्रेस) (Filter Press)

पूर्व चर्चित यन्त्रों की सहायता से निकाले हुए रस में फलों के कण, पैंक्टिन वग,

गोंद इत्यादि मिले हुए होते हैं, जिन्हें छानने की आवश्यकता होती है। इस छानन-क्रिया को निस्पन्दन कहते हैं। इस क्रिया में कुछ विशेष प्रकार के फिल्टर प्रेस को काम में लिया जाता है। इसी प्रकार के निष्पन्दक प्रेस में कंनवास, कपास, चीनी मिट्टी से बनी छिद्रदार पट्टियाँ, काष्ठ पट्टियाँ एस्बस्टोस आदि की सहायता से निष्पन्दन क्रिया सम्पन्न कराई जाती है। ध्यान रखें कि उपर्युक्त वस्तुओं में से एक या दो को काम में लिया जाता है, परन्तु लघु उद्योगशाला में त्रिकोण आकृति के जाली बंगनुमा बनाये गये मोटे कपड़े से निर्मित थैले की सहायता से रस को छान लिया जाता है, लेकिन इन थैलियों में भी निष्पन्दक सहायक (फिल्टर एड्ड) भी मिलाये हुए होते हैं। साधारणतया इनप्यू-सोरिया नामक मिट्टी इसके लिए प्रयोग में लाई जाती है। कर्नाटक प्रान्त में प्राप्त एक प्रकार की विकनी मिट्टी भी इसके लिए योग्य मानी जाती है। यह मिट्टी कई बार धोकर निर्जनीकरण कर, सुखा बनाकर काम में ली जाती है। एक बार काम आने के बाद इसे वंचन भट्टिगे (इलेक्ट्रिक ओवन) में रखकर अग्निकरण कर, धोकर, सुखाकर पुनः काम में लिया जाता है।

### डीएरियेटर (Deareator) अथवा निर्वातनीकरण

फल व तरकारियों का रस निकालते समय उसमें वायु मिश्रित हो जाना स्वाभाविक है। इस वायु-मिश्रण से फलरस के गुण में कमी आ जाती है। इसलिए फलरस निकालते समय वायु मिश्रण नहीं होने देना चाहिए। इसी परिस्थिति में ही बनाये गये यन्त्रों द्वारा रस निकालना चाहिए, लेकिन यह सम्भव नहीं है। इसलिए संयुक्त राज्य अमेरिका, कनाडा, ब्रिटेन आदि विकसित देशों में डीएरियेटर की सहायता से फलरस में मिली हुई वायु को निकाला जाता है, परन्तु भारतीय परिस्थिति में उपर्युक्त यन्त्र मंहगा पड़ता है। यन्त्रों की सहायता से "डीएरियेटर के" वैक्यूम चम्बर (रिक्त कोष्ठ) में फलरस वर्षाकर, रस में मिश्रित वायु तथा अन्य गैस को बाहर निकाल दिया जाता है।

### पास्तुरीकरण तथा पास्तुरीकरण

फलरसों को 88° से 90.6 डिग्री सेन्टीग्रेड तक पास्तुरीकरण किया जाये तो उसमें प्रविष्ट प्रकिण्वों को निष्क्रिय बनाया जा सकता है, परन्तु पास्तुरीकरण द्वारा सूक्ष्मजीवों के बीजाणुओं का नाश नहीं होता। खासतौर से बेसिलस सबटिलिस, बे० मसग्ट्रीकसन आदि। घम्लयुक्त फलरस में इसकी बढ़ोत्तरी नहीं होती। इसलिए फलरस में फफूँद प्रकिण्व आदि को नाश करना ही पास्तुरीकरण का मुख्य उद्देश्य है। 60° से 66° सेन्टीग्रेड तक (140° से 150° एफ०) घल्प समय ताप देने से प्रकिण्व का नाश सम्भव है। परन्तु ऊष्मारोधी फफूँद के बीजाणुओं के नाश के लिए 79.4° से० (175° एफ०) से 20 मिनट तक करना काफी है। फफूँदों की बढ़ोत्तरी के लिए ऑक्सीजन (प्राणवायु) अनिवार्य है। इसलिए रस को कार्बनीकृत किया जाए तो फफूँद बाधा को रोका जा सकता है। कार्बनीकरण शक्तियुक्त हो तो उस रस को 65° से (150° एफ०) से अधिक ताप पर पास्तुरीकरण की आवश्यकता नहीं होगी व प्रकिण्व का नाश भी सम्भव होगा। फिर भी नून का अभिप्राय है कि साधारणतया अधिक घम्लयुक्त रस को 71° से० से 73° से० तक (160° से 165° एफ०) ताप में तथा घल्प घम्ल वाले रस को 79.4° सेन्टीग्रेड (175° एफ०) ताप में पास्तुरीकरण करना चाहिये। पास्तुरीकरण विभिन्न विधियों द्वारा सम्पन्न किया जा सकता है—स्वच्छानित यन्त्रों द्वारा या साधारण उपकरणों द्वारा। पास्तुरीकरण

को पकेस या क्षण पास्तुरीकरण, बल्क या ढेर पास्तुरीकरण, कंटाइनर या बाहिका में पास्तुरीकरण आदि वर्गों में विभाजित किया जा सकता है।

### भाप (मलेश) पास्तुरीकरण (Flash PastORIZATION)

ढेर या बल्क (Bulk) फलरस पास्तुरीकरण कर पीपों में रमे हुए फलरस की सुगन्ध, धरा आदि में कमी आ जाती है। दीर्घ समय तक ऊष्मीकरण प्रयोग में ही यह कमी आती है। इस कमी को दूर करने के लिए चस नामक वैज्ञानिक ने क्षण-पास्तुरीकरण की सलाह दी। एक निश्चित समय तक पास्तुरीकृत फलरस को तुरन्त शीतलीकरण कर, पहले से ही निर्जर्मिकरण की हुई बोतल में भरकर सीलबन्ध करने की प्रक्रिया को भी 'क्षण पास्तुरीकरण' कहा जाता है। इसके योग्य यन्त्र भारत में प्रचलित नहीं हैं। इस क्रिया से फल की सुगन्ध व विटामिन 'सी' आदि को क्षति नहीं होती। इसके अलावा संचयन किये गये फलरस में धुंधलापन भी नहीं होता। इसके अलावा इसी प्रकार तैयार किये हुए फलरस में जला हुआ सा स्वाद भी नहीं होता। फलरस जिस बाहिका में संचयन किया हुआ है, वहाँ से लिपटी हुई ताम्र-नली में से होने हुए एक निश्चित वेग में बहता है। उपर्युक्त नलियों के ऊपर बाएँ तरफ दूसरी नलियों में शक्तियुक्त भाप प्रभावित होती है। एक निश्चित ताप में रस नीचे से ऊपर की तरफ तथा भाप ऊपर से नीचे की तरफ प्रवाहित होती रहती है। इसी प्रकार ऊष्मीकृत फलरस नीचे से बहकर ऊपर से होते हुए दूसरी नली के ऊपर होते हुए बहने लगता है, तब शीतजल इसके विपरीत धर्मात् नीचे से ऊपर बहकर बाहर निकल जाता है। इसी प्रकार एक निश्चित तापमान पर प्रथम नली में पास्तुरीकरण किये हुए फलरस को नली में से बाहर बिना भाये ही दूसरी नली में भेजकर जल द्वारा निश्चित तापमान पर ठण्डा कर बिना वायु सम्पर्क से सीधे बोतलों में भरकर तुरन्त सील किया जाता है। यन्त्र के भीतर ताम्र-नलियों की क्षमता तथा चाहे गये तापमान के आधार पर भाप को प्रवेश कराया जाता है। ताप तथा भाप दबाव को नापने योग्य भीटर भी लगे हुए होते हैं। इस यन्त्र में जब पास्तुरीकरण किया जाता है तब वास्तव में चाहे गये तापमान से 8° से 10° अधिक ताप प्रदान करना आवश्यक है। विभिन्न पास्तुरीकरण के लिए भिन्न-भिन्न तापमान का प्रयोग किया जाता है। यह रस के निष्कासिता, गाढ़ापन, रस तथा जल की आपेक्षिक ऊष्मा, भाप चक्रमण, बाहर निकलने वाले गर्म जल के वेग आदि कारकों के आधार पर आधारित है।

### बल्क (Bulk) या ढेर पास्तुरीकरण

बड़ी व्यवसायशालाओं में निर्यात करने के उद्देश्य से जब फलरस-पास्तुरीकरण किया जाता है तब यह क्रिया प्रयोग में ली जाती है। इसको दो प्रकार से सम्पन्न किया जा सकता है।

#### (1) कंटोन्स्यूअस या धारावाहिक पास्तुरीकरण

इस क्रिया के लिए काम में ली जाने वाली मशीन एल्यूमीनियम, स्टेनलैसस्टील आदि से बनी एक या उससे अधिक नलियों से युक्त होती है, जिसके चारों तरफ दूसरी नलियों से रस किया हुआ होता है। जब बीच के एल्यूमीनियम, स्टेनलैसस्टील से बनी नलियों से रस बहते समय उसके चारों तरफ की दूसरी नलियों में से चाहे गये तापमान

पर ऊष्मीकृत जल या भाप को प्रवाहित कराकर रस के चाहे गये तापमान पर गर्म कर पास्तुरीकरण सम्पन्न किया जाता है। परन्तु उपयुक्त क्रिया के लिए भाप की बजाय उबलते पानी को ही प्रयोग में लाया जाता है।

### डिसकन्टीन्यूअस (Discontinuous) या अघारावाहिक पास्तुरीकरण

स्टीम जैकेटेड यानि जिस बर्तन की काया की दीवारों के भीतर भाप बहने लायक दूमरी दीवार हो, उसको ही भापयुक्त केतली कहा जाता है। इसी प्रकार की केतली जैम, जैली, कंचप, सॉम, इत्यादि बनाने के अलावा चाशनी बनाने तथा फल-तरकारियों के विवर्णीकरण के लिए भी काम में ली जाती है। यह एक बहुद्देश्यीय उपस्कर है।

उपयुक्त केतली में जब भाप, प्रवेश कराकर पास्तुरीकरण सम्पन्न कराया जाता है तो इसे आधारावाहिक पास्तुरीकरण कहते हैं। इस प्रकार भाप चाहें तो उपयुक्त केतली के अभाव में एल्युमीनियम या स्टेनलैसस्टील भगोनों में रस भरकर घुंभा रहित चूल्हे में चाहे गये तापमान पर पास्तुरीकरण कर सकते हैं, लेकिन इसके लिए थर्मामीटर की सहायता से उचित तापमान पर आते ही इच्छित समय पर बन्द करना होगा। जब केतली में इस क्रिया को सम्पन्न कराते हैं तो यन्त्र स्वयं ही चाहा गया तापमान सूचित कर देगा। क्योंकि इसमें प्रेशर गेज लगा है।

उपयुक्त क्रिया विद्युत केतलियों द्वारा भी सम्पन्न करायी जा सकती है। इस प्रकार की केतली में रस भरकर क्वॉरन इलैक्ट्रोड द्वारा पास्तुरीकरण किया जाता है। इसके तित्ये 110 वाल्ट विद्युत् चाहिये। इलैक्ट्रोड्स स्वयं गर्म नहीं होती, इसलिए रसों में जला हुआ सा स्वाद उत्पन्न नहीं होता।

### रसयुक्त सीलबन्द वाहिकाओं में पास्तुरीकरण

विधिवत् रूप से तैयार किये गये फलरस को निर्जर्मिकृत कैनो में या बोतलों में षांहा गया सीप स्पान छोड़कर भर दिया जाता है तथा सीलबन्द कर इन्हें जल-ऊष्मक की सहायता से पास्तुरीकरण किया जाता है। भिन्न-भिन्न फलों को भिन्न-भिन्न समय देना आवश्यक है। यह प्रत्येक फलों के पास्तुरीकरण के समय व्यक्त किया गया है।

### भराई विधि तथा उपस्कर

बड़ी व्यवसाय-शाखाओं में स्वचालित यन्त्रों के प्रयोग से फल-तरकारी का रस ही नहीं, अन्य उत्पाद भी वाहिकाओं में भरा जाता है। कुछ व्यवसायशाखाओं में घट्टे स्वचालित यन्त्रों द्वारा भराई का काम सम्पन्न कराया जाता है, परन्तु कुटीर तथा घरेलू स्तर के व्यवसायों से यह प्रक्रिया मानव स्वयं करता है।

स्वचालित यन्त्रों में श्रुत्ताकार रसयुक्त नलियाँ होती हैं। योवर, निर्जर्मिकृत बोतल या कैन बॅल्ट की सहायता से उपयुक्त यन्त्र में जहाँ रसयुक्त नलियाँ हैं पहुँचते ही वहाँ हरेक वाहिका के ऊपर लगी हुई ट्रॉटी स्वयं खुलकर वाहिका में उचित मात्रा में रस भर देती है। फलस्वरूप निश्चित वजन से ट्रॉटी बन्द हो जाती है, रस से भरी वाहिका उम ट्रॉटी से हटकर जहाँ सीलबन्द करने का यन्त्र है, वहाँ स्वयं पहुँचकर सीलयुक्त हो जाती है। यह प्रक्रिया पहले वाहिकाएँ एक सीधी रेखा की भाँति बॅल्ट की सहायता से जाकर पहले रस भरने के यन्त्र के चारों तरफ एक गोलाकृति बनाकर भराई तथा सीलबन्द घाटि कर, फिर सीपी

साइन से संघयन के लिए बंस्ट द्वारा ही पहुंच जाती है। इसमें भराई यन्त्र के चारों तरफ छोड़कर बाकी क्रियाएँ बंस्ट द्वारा सम्पन्न होती हैं। भराई मशीन के चारों तरफ के प्लेट-फार्म की सतह तथा भराई मशीन की ट्रॉटियाँ एक-दूसरे से सम्बन्धित होने से, जब बाहिका खाली पहुंचते समय भराई मशीन के नीचे की सतह ऊंची रहती है—फलस्वरूप ट्रॉटी खुल जाती है। जब बाहिका भर जाती है, उसकी वजन से ट्रॉटी बन्द हो जाती है। इस बाहिका के हटते ही दूसरी बाहिका यन्त्र के स्वचलन से वहाँ पहुंच जाती है जिसमें उपयुक्त क्रियाएँ होनी चालू हो जाती हैं। इसी प्रकार हजारों की तादाद में बाहिकाएँ भरी जाती हैं।

कुछ व्यवसायशालाओं में रित्तक (बंक्यूम) भराई यन्त्र द्वारा रस घादि बाहिकाओं में भरा जाता है। इस यन्त्र में बोटलो की लम्बाई के अनुसार यन्त्रों को क्रमोत्तरण किये जाने का प्रबन्ध भी है। बोटलो को यन्त्र द्वारा स्वयं ही रित्तीकरण कर उसमें रस भरा जाता है।

### रस निर्मलीकरण

फलों को जब निचोड़ा जाता है तब उसमें फलकण, मूदाकण, छिलकाकण, बीजकण, गोंद, प्रोटीन तथा पैक्टिन आदि के कण रस के साथ घुले हुए होते हैं। परन्तु यह पतली परत से पार नहीं कर पाते। उपयुक्त पदार्थों को कलिलीय (कोलायडल) पदार्थ कहा जाता है तथा उस द्रव (फल-रस), जिसमें ये पदार्थ घुले हुए होते हैं, कलिलीय तरल (कोलायडल फ्लुइड) कहा जाता है। परिरक्षण व्यवसाय के प्रारम्भ में पश्चिमी देशों में इस प्रकार के कणयुक्त फल-रस को पसन्द नहीं किया जाता था। इसलिये इन कणों को दूर करना, उस समय व्यवसायियों के लिये अनिवार्य था। परन्तु, कलिलीय (कोलायडल) कणों को दूर करने से फलरस के पदार्थ गुण में कमी आ जाती है। यह तथ्य बाद में मालूम हुआ। इसलिए आजकल कुछ फलरसों को छोड़कर अन्य फलरसों में से कोलायडल पदार्थ को अलग नहीं किया जाता है। कलिलीय (कोलायडल) पदार्थों को अलग करने की क्रिया को ही निर्मलीकरण या शुद्धीकरण कहा जाता है।

जब रस में निर्मलीकरण की आवश्यकता महसूस की जाए तो उसको सासतौर से अंगूर, सेब, नींबूवर्गीय फलरस इत्यादि को, छलनी की सहायता से छाना जाता है या रस को कुछ दिनों के लिए रखकर उसमें पाये जाने वाले अनचाहे पदार्थों को उसके पंदे में बँटने दिया जाता है। इसके लिए गहरे पीपे या प्लास्टिक, कांच आदि से निर्मित गहरी बोटलें काम में ली जाती हैं। काफी समय बिना छेड़े ही रखने से सुस्पष्ट रस बाहिका के ऊपर तैरता नजर आयेगा। इस रस को बिना छेड़े सावधानी से रबर नली की सहायता से साई-फनीकरण द्वारा अलग किया जा सकता है। परन्तु कोलायडल पदार्थ अलग नहीं हो पाता। इन्हें यन्त्र की सहायता से छानते हैं। इन यन्त्रों में विभिन्न गेज की छलनियाँ लगी हुई होती हैं। इनके द्वारा रस का निस्त्यन्दन किया जाता है। इन यन्त्रों को स्ट्रैनिंग मशीन कहते हैं।

### निर्मलीकरण सहायक

फलरस के निर्मलीकरण के लिए कुछ सहायक पदार्थ भी काम में लिये जाते हैं, इन्हें ही निर्मलीकरण सहायक कहा जाता है। जलाटिन, टैनिन-जलाटिनमिश्र, दूध, अण्ड-स्वेदी, केसीन (किलाडी) आदि शुद्धीकरण सहायक के रूप में काम में लिये जाते रहे हैं।

टैनिन-जलाटिनमिश्र, केसीन, बन्डोनाइट मिट्टी, विभिन्न किस्म के किण्वक (एन्जाइम), अण्डस्वेदी आदि आज भी सार्वजनिक रूप से काम में लिए जाते हैं।

### किण्वक (एन्जाइम)

किण्वक कलिलीय (कोलायडल) पदार्थों को छिन्न-भिन्न कर, घलन करने में मदद करते हैं, लेकिन जलाटिन, अण्डस्वेदी, केसीन आदि रासायनिक वस्तु की भाँति प्रक्रिया कर कलिलीय (कोलायडल) पदार्थ की घुलनशील शक्ति को बढ़ाकर रस में से घलन करने में सहायक होती है।

### अण्डस्वेदी (Egg Albumen)

अण्डस्वेदी चूर्ण बाजार में मिलता है, इसको उचित मात्रा में गर्म पानी में भिगोकर फेंट लिया जाता है। थोड़ी मात्रा में रस लेकर प्रथम परीक्षण कर निश्चित करने के बाद ही अधिक रस में इसका प्रयोग करना चाहिए। दूध के कथानुसार लाल किस्म के अण्डर में 90 बीटर के लिये 100 से 150 ग्राम, मस्काट किस्म के अण्डर के लिये 200 ग्राम निर्मलीकृत अण्डस्वेदी चूर्ण की आवश्यकता होगी। इससे 71° से 80° सेन्टीग्रेड तक ताप में फलरस में मिलाया जाय तो अण्डस्वेदी घनीकरण से पैदे पर जाकर बँठ जाती है। अपने माघ अण्डस्वेदी, कोलायडल पदार्थों को भी साथ ले जाती है। निर्मलीकरण पदार्थ मिलाकर पास्तुगीकरण करते समय तापमान थोड़ा बढ़ाना भी आवश्यक होता है।

### केसीन (किलाड़ी)

संघीकृत दूध (मक्सन रहित) में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल या अन्य कोई धातु अम्ल मिलाने से केसीन घलन हो जायेगी। यह घुलनशील क्षारीय पदार्थ में एक है। इसी प्रकार उपचारित केसीन भी बाजार में उपलब्ध है। दो प्रतिशत केसीन मिला हुआ घोल तैयार कर फलरस में मिलाया जाये, तो अम्लरस का स्यन्दन किया जायेगा। 48 घण्टे के अन्दर रस पूरी तरह निर्मलीकृत (स्यन्दनीकृत) हो जायेगा। फलस्वरूप ऊपर में निर्मलीकृत रस को घलन किया जाना सम्भव है।

### जिलेटिन (Gelatine) या श्लेष

उपर्युक्त निर्मलीकरण पदार्थों से उत्तम है, जिलेटिन जानवरों के घमड़े तथा हड्डियों में पाया जाने वाला एक पदार्थ है। यह स्वेदी पदार्थ (थलम्युमिनिस सबस्टेंस) से बना हुआ होता है। इसमें किसी प्रकार की सुगन्ध, बर्ण या स्वाद नहीं होता, लेकिन रस में इसका प्रयोग हर व्यक्ति द्वारा सम्भव नहीं है, इसमें अनुभव की अधिक आवश्यकता होती है। ढेर सारे रस में इसका प्रयोग करने से पहले, थोड़ी मात्रा में रस लेकर जलाटिन की प्रक्रिया शक्ति मालूम करके, बाद में इसका प्रयोग ढेर सारे रस में करना चाहिए, क्योंकि भिन्न-भिन्न जलाटिन की क्रिया शक्ति भिन्न-भिन्न होती है।

यदि अनुभव की कमी से या लापरवाही में जलाटिन का प्रयोग किया जाता है तो फलरस एक दृष्टि में निर्मलीकृत लगेगा, लेकिन संघय के समय (भविष्य में) उसमें पुंघलापन हो जायेगा।

गिरधारीलाल तथा माधियों के अनुसार सेब रस के लिए ग्राम तीर में बाल्डमिन यल्नोग्लूटन, पिपिन किस्म के मेंबों को 43.5 ग्राम टैनिन तथा 71 ग्राम जलाटिन मिलाया जाये तो सेब रस मुस्पट हो जायेगा। परन्तु उनके द्वारा दिए गए प्रतिवेदनों के अनुसार

460 लीटर रस के लिए 42.6 से 170.4 ग्राम जलाटिन तथा 14 से 42.6 ग्राम टैनिन काफी है। रस को अच्छी तरह घोलकर टैनिन मिलानी चाहिए। यह रस 18 से 24 घंटे के अन्दर अवशोषित (प्रिसिपिटेटेड) हो जाएगा, अर्थात् सारे मलिन पदार्थ नीचे बंध जायेंगे तथा निर्मलीकृत रस स्पष्ट होकर ऊपर तैरता रहेगा।

ऐसे भी प्रातिवेदन मिलते हैं कि कागजी नींबू के रस में 8.4 प्रतिशत टैनिन, 11.2 प्रतिशत जलाटिन तथा 350 पी. पी. एम. के अनुपात में सल्फरडाईप्रॉक्साइड मिलाया जाए तो निर्मलीकृत स्पष्ट रस प्राप्त हो जायेगा। केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसन्धान मस्थान के अनुसार एक किलो काजू फल रस में 440 मिलिग्राम जलाटिन मिलाकर 15 मिनट रखा जाए तो रस स्पष्ट हो जाता है।

### इनफूसोरियल मिट्टी (Infusorial Earths)

इनफूसोरिया मिट्टी बाजार में मिलती है। 100 मिलीलीटर जल में 5 ग्राम के अनुपात में यह मिट्टी मिलाकर कुछ दिन रखी जाये तो चिकनी मिट्टी परिक्षेपण (Precipitation) हो जायेगी। इसी प्रकार के घोल में से करीब 2.5 ग्राम चिकनी मिट्टी प्रति लीटर रस के हिसाब से मिलाकर 60° सेन्टीग्रेड ताप पर गर्म किया जाये तो शीघ्र स्पन्दनीकृत हो जायेगा।

स्पेशियल चिकनी मिट्टी, कयोसिन, वंडोनाइट चिकनी मिट्टी आदि इस वर्ग की कुछ अन्य मिट्टियाँ हैं जो निर्मलीकरण के लिए काम में ली जाती हैं। इन्हें घांकर शुद्धीकरण कर 0.5 से 0.6 प्रतिशत मिलाकर फिल्टरप्रेस के द्वारा छान लिया जाता है। यह प्रतिवेदन गिरघारीलाल तथा साधियो का है।

“क्या कोयले के द्वारा भी फलरस का निर्मलीकरण हो सकता है?” इसके सम्बन्ध में भी हुए अध्ययन से मालूम हुआ कि रस के वर्णक, सुगन्ध आदि को भी कोयला अवशोषण करता है, फलस्वरूप कोयले से निर्मलीकरण उचित नहीं माना गया।

### किण्वक (एन्जाइम) Enzyme

फलरस में कुछ विशेष किण्वकों का निर्मलीकरण के लिये प्रयोग किया जाता है। किसी एक किण्वक को आवश्यकतानुसार जल में घोल बनाकर 8 से 10 घण्टे बिना छेड़े रखा जाये तो पैंक्टिन जल अपघटन होकर फलरस निर्मलीकृत हो जाता है। सेबरस को उपयुक्त क्रिया के पश्चात् पास्तुरीकरण रहित अवस्था में बोतलीकरण किया जाये तो मविष्य में उस रस में टैनिन बोतल के नीचे जमी हुई दिखाई देगी। किण्वक द्वारा फलरस में पाया जाने वाला वनस्पतिमण्ड (स्टार्च) प्रोटीन आदि भी अलग किया जा सकता है। कुछ विशेष किण्वकों के नाम इस प्रकार हैं:—पैंक्टिनोल, पेक्टोसाइन, डब्लो, फिल्ट्रागोल आदि जो विषण्णों में प्राप्त होते हैं। पैंक्टिक एन्जाइम (पैंक्टिक किण्वक) चूर्ण के तथा घोल के रूप में प्राप्त होते हैं, लेकिन भारत में पैंक्टिक एन्जाइम चूर्ण का निर्माण नहीं किया जाता। इसके लिये लिवेशो पर निर्भर रहना पड़ता है, लेकिन आज इस कमी को दूर करने के लिए केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसन्धानशाला में एक पौष्टिक एन्जाइम का निर्माण किया गया है जो विभिन्न फलों के रस का निर्मलीकरण करने के लिए उपयोगी सिद्ध हुआ। यह घोल के रूप में है, इस पैंक्टिन घोल को 1 से 2 प्रतिशत मिलाने से फलरस 7 से 8 दिन के भीतर निर्मलीकृत हो जाता है जबकि सामान्य पर 2 से 3 महीने का समय इस काम

के लिए लगता था। इसी प्रकार कागजी नीबू के रस में उपर्युक्त पैक्टिक एंजाइम प्रयोग कर 48 से 72 घण्टे के अन्दर निर्मलीकरण किया गया, जबकि साधारणतया बिना पैक्टिक एंजाइम प्रयोग में यह कार्य 3 से 6 महीने में पूरा होता था। ऊष्मा तथा किण्वक के सम्बन्धात्मक अध्ययन की सेव-रस परिरक्षण के समय चर्चा की जायेगी।

### पैक्टोनोल (Pectinol)

पैक्टोनोल ए०, बी०, सी०, आदि विविध किस्म के होते हैं। ये पैन्सिलियम ग्लाब्रकम नामक फफूंद से प्राप्त होते हैं। फलरस का निर्मलीकरण करने के लिये यह उपयुक्त किण्वक है। प्रत्येक फलरस में प्रत्येक प्रकार के पैक्टोनोल काम में लिये जाते हैं। भ्रूर के रस तथा मदिरा के लिये डब्लू. ग्रेड, सेबरस के लिए ए० ग्रेड तथा सरसफन तथा अन्य शीत प्रदेशीय फलरसों के लिए एम. ग्रेड के पैक्टोनोल काम में लिये जाते हैं।

### फिल्ट्रागोल (Filtragol)

इस किण्वक के प्रयोग से रस में पाये जाने वाले पैक्टोन, पदार्थ को बाहिका के पंदे में जमने के लिए प्रेरित करते हैं। ऊपर तरते हुए स्पष्ट रस को ऊपर से निकाल कर निष्पन्दन किया जा सकता है। निष्पन्दन क्रिया से रस को निर्मलीकरण करते समय जो सुगन्ध, बर्ण आदि नष्ट होते हैं, वह किण्वक प्रयोग से नहीं होता।

## फलरस तथा फलपेयों का परिरक्षण

उपर्युक्त यन्त्रों की सहायता से फलों को निचोड़ कर निकाले गए रस की निर्वातीकरण, निर्मलीकरण आदि चाही गई क्रियाएँ सम्पन्न कराकर, उचित तरीके से पास्तुरीकरण कर इमें परिरक्षक मिलाकर या बिना मिलाये ही बोतलीकरण किया जाता है। पहले ही कहा जा चुका है कि फलरस में से वायुमिश्रण को निकलकर तुरन्त इस रस को जर्मप्रूफ फिल्टरप्रेम द्वारा छानकर सीधे बोतलीकरण किया जाता है। इस क्रिया से फलरस निर्मलीकरण ही नहीं बल्कि निर्जर्मिकरण भी हो जाता है। इसलिए इसमें न तो पास्तुरीकरण की आवश्यकता होती है, न ही किसी प्रकार का परिरक्षण मिलाने की, परन्तु भारत जैसे विकासशील देशों के लिये जर्मप्रूफ फिल्टर प्रेम का प्रयोग आर्थिक दृष्टि से उचित नहीं माना गया, क्योंकि इस विधि से तैयार किया गया रस भारतीय उपभोक्ताओं की श्रमशक्ति के बाहर हो जाता है। इसलिए घात्र की परिस्थिति में उपर्युक्त निष्पन्दक का प्रयोग अधिक प्रोत्साहनपूर्ण नहीं है।

### रासायनिक परिरक्षक

घणाम्तुगीकृत फलरस में रासायनिक परिरक्षक मिलाया अनिवार्य है। इसके अभाव में बाहिका में भरकर पास्तुरीकृत फलरस सील टूटते ही काम में लेना चाहिए, अन्यथा जीव ही मराव हो जाने की सम्भावना है। पास्तुगीकृत रस में जला दूषा या स्वाद उत्पन्न हो जाता है, जो विदेशी पसन्द नहीं करते हैं, परन्तु भारतीय घामनोर पर दूष को भी उबार कर पीते हैं, इसलिए भारतीयों के लिए पास्तुगीकृत फलरस भी स्वीकार होगा। रस का ऊष्मीकरण कर उपर्युक्त पाये जाने वाले किण्वकों को निष्क्रिय बनाकर रासायनिक परिरक्षक मिलाया जाये तो वे विह्वितरहित रहेंगे। इसके अभाव में एक बार मील टूटने के बाद दूध मुक्त तथा ठण्ठी जगह पर रखने में कुछ समय और काम में लिये जा सकते हैं। परन्तु फल



रस में परिरक्षकों का प्रयोग काफी सतर्कता से किया जाना चाहिये। जैसे कि पहले ही कहा जा चुका है, परिरक्षक उचित मात्रा में लेकर मामूली पानी में घोलकर फलरस में या अन्य उत्पादों में घब्रही तरह मिला देना चाहिए। इसके अलावा इस बात का भी ध्यान रखना चाहिए कि काम में लिया जाने वाला रासायनिक परिरक्षक पुराना तथा क्षतिहीन तो नहीं है ?

प्रत्येक ऋतु में कुछ विशेष फल बहुत मात्रा में बाजार में आते हैं। इस समय दाम भी बहुत कम हो जाते हैं, इस मौके को व्यवसायी, भविष्य के लिये फलों का रस या मूद्युक्त रस तैयार कर अपनी आवश्यकतानुसार परिरक्षक मिलाकर या वास्तुशुद्धि कर बीनो में या अन्य उचित ढाँहकामों में सचयन कर लेते हैं। इसके लिए घामतीर पर 600 पी. पी. गम के क्रम में सल्फरडाई-प्रॉक्साइड मिलाने के लिए पोटेशियम मैंगनीस सल्फाइड या तत्सुल्य परिरक्षक मिलाकर सम्पन्न किया जाता है। सन् 1939 में डुसलर्ट तथा साथियों ने प्रतिवेदन दिया कि निर्वातीकरण किए हुए फलरस में 0.05 से 0.1 प्रतिशत शुद्ध बैन्जोयेट मिलाना, सल्फरडाई प्रॉक्साइड से अधिक लाभप्रद होगा। उन्होंने भागे कहा कि फलरस में पायी जाने वाली प्रॉक्सीजन के कारण उसमें वहाँ फीके पड़ जाते हैं। इसका कारण बैन्जोयेट का प्रयोग नहीं है, परन्तु फलरस में मिश्रित वायु (प्रॉक्सीजन) है। रिक्त (वैक्यूम) अवस्था में फलरस निर्माण के लिए कीमती यन्त्रों की आवश्यकता होती है, जो फलरस का उत्पादन-मूल्य बढ़ा देता है। इसलिए बैन्जोयेट प्रयोग से उत्पादन-मूल्य में नियन्त्रण रखा जा सकता है।

आज तक हुए अनुसन्धान प्रतिवेदनों के आधार पर हम कह सकते हैं कि फलरस में बैन्जोयेट तथा सल्फरडाई प्रॉक्साइड के समुक्त प्रयोग से फलरस को काफी उँचे दर्जे के रूप में परिरक्षित रखा जा सकता है क्योंकि बैन्जोयेट विकृतिकारक सूक्ष्मजीवों का नाश करेगा तथा सल्फरडाई प्रॉक्साइड प्रॉक्सीकारी क्रियाओं को या तो रोकेगा या धीमी कर देगा। ध्यान रखें कि रासायनिक पदार्थों से केवल प्रम्लयुक्त फलरसों का परिरक्षण ही सम्भव है।

### सूक्ष्मजीव-रोधक निष्यन्दक (जमंप्रूफ फिल्टरप्रेस)

सूक्ष्मजीवरोधक निष्यन्दन क्रिया गद्दीदार निष्यन्दनों (पेड फिल्टरों) की सहायता से सम्पन्न कराई जाती है। धातुओं से बने ढाँचे के बीच-बीच में पल्प, फ्रास्पटोस, नपास या तत्सुल्य वस्तुओं में से किसी एक से बने पैडों से उपयुक्त प्रेंस काम करती है। ई. के. फिल्टर (E. K. Filter) नामक फिल्टर प्रेंस बाजार में भी मिलते हैं। निचोड़कर, छा कर लिये हुए रस को उपयुक्त निष्यन्दक की सहायता से पुनः छानकर, सल्फरडाई प्रॉक्साइड में निर्जर्मिकृत (पोटेशियम मैंगनीस सल्फाइड घोल को बोतल में डालकर घोया जाए तो बोतलें निर्जर्मिकृत हो जाएंगी) बोतलों तथा कैनों में भरा जाता है। इसी प्रकार फिल्टर किये हुए रस में खराबीकारक सूक्ष्मजीव, विशेषकर प्रकिण्व, जोंवाणु आदि नहीं होंगे। फलस्वरूप परिरक्षण सम्भव हो जाएगा। परन्तु उपयुक्त निष्यन्दन में काम में लिये गये पैडों को पुनः काम में नहीं लिया जाता। यह परिरक्षण प्रणाली पश्चिमी देशों में तथा दक्षिण अफ्रीका में प्रचलित है, जहाँ सेब, अमूर इत्यादि फलों के रस को परिरक्षण के लिए प्रयोग किया जाता है। इस यन्त्र को चलाना भी अनुभवी तकनीशियनों से ही सम्भव होगा, क्योंकि इसमें कई सावधानियाँ व ज्ञान पर्याप्त आवश्यक है।

### शर्करा द्वारा

खाद्य पदार्थों में स्वतन्त्र जल की मात्रा जितनी अधिक होगी उतनी ही अधिक तथा शीघ्रता से उसमें सूक्ष्मजीवियों का प्रवेश तथा प्रजनन, बशर्तिकादि सम्भव होगा। अतः-  
 लिए फलरस में शर्करा मिलाने से फलरस का स्वतन्त्र जलाशय नष्ट हो जाता है। 65 प्रति-  
 शत या उससे अधिक शर्करा मिलाने से स्वतन्त्र जल शर्करा का घुलन कराकर धपने प्रस्तित्व  
 को समाप्त कर देते हैं। फलस्वरूप उसकी आणविक संरचना 330 हो जाती है, इसलिए  
 फलरस की जलाशय मात्रा कम हो जाती है। जल की यह शून्य प्रवस्था सूक्ष्मजीवियों के  
 प्रवेश तथा बढ़ोतरी में रुकावट पैदा कर देती है। जिसका मुख्य कारण परासरण प्रक्रिया  
 ही है, जो पहले ही उचित है।

### कार्बोनीकरण द्वारा

वायुप्रिय सूक्ष्मजीव, फफूंद, प्रकिण्व आदि प्राण वायु (ऑक्सीजन) के अभाव में वंश-  
 वृद्धि नहीं कर पाते, यही नहीं अपितु निष्क्रिय भी हो जाते हैं। इसलिए, जिन फल-पेयों में  
 65 प्रतिशत से कम शर्करा मिलायी जाती है, उन्हें कार्बोनीकरण द्वारा अधिक दिन तक  
 परिरक्षित रखा जा सकता है। फलरस को जर्मप्रूफ फिल्टर प्रेस द्वारा फिल्टर कर कार्बोनी-  
 करण परिरक्षित रखा जा सकता है। जिस बोतल में फलरस या फलपेय भरे हुए होते हैं,  
 उसमें यन्त्र द्वारा कार्बोनाइड ऑक्साइड भरते समय उसके भीतर उपस्थित वायु पूर्णरूप से  
 वहाँ से निकाली जाती है, फलस्वरूप बोतल के भीतर द्वारा परिरक्षक प्रक्रिया सम्पन्न होती  
 है। अर्थात् वायु को निकाल कर तथा प्रकिण्व, फफूंद आदि को निष्क्रिय बनाकर यह  
 दवा-परिरक्षक प्रक्रिया सम्पन्न की जाती है।

साधारणतया साफ मोठे पानों में कार्बोनाइड-ऑक्साइड मिलाकर सोडा वाटर के  
 नाम से बाजार में प्रचलित है। इसी प्रकार कुछ विशेष फ्रूट-सोपट-ट्रिक तथा साधारण  
 सोपट-ट्रिक (बिना फलरस के) भी कार्बोनीकरण द्वारा परिरक्षित किए हुए बाजारों में  
 प्राप्त होते हैं। उचित मात्रा में इसके प्रयोग से पेय अधिक स्वादिष्ट तथा उत्साहवर्धक होता  
 है। इनके अलावा पेट में किसी प्रकार की पाचन क्रिया में गड़बड़ हो तो भी सोडावाटर  
 उपयोगी है। इसमें अधिक शक्ति में कार्बोनीकरण किया जाए तो फलरस तथा फलपेय के  
 स्वाभाविक रंग तथा सुगन्ध भविष्य में नष्ट हो जाते हैं। परन्तु फ्रूट सोपट ट्रिक वर्ग के  
 पेय दो-चार दिन के भीतर ही काम में लिये जाते हैं तथा अन्य फल-रहित सोपट ट्रिक  
 में उपयुक्त कमी होने की सम्भावना ही पैदा नहीं होती, क्योंकि वे फलरस-रहित होते हैं।  
 उपयुक्त पेयों में 100 से 110 पीछ (45.5 से 50 किलो) दबाव में कार्बोनाइड-ऑक्साइड  
 भरी जाती है।

### अल्प-ताप-परिरक्षण

बस अल्प ताप परिरक्षण पर हम काफी चर्चा कर चुके हैं, परन्तु यहाँ फलरस से  
 सम्बन्धित कुछ परिरक्षण विधियों के बारे में चर्चा की जा रही है, जो अल्पतरु विरक्त रूप  
 रूप से उचित नहीं है। इसके अलावा फलरस पेय तथा फलरस में इसकी अभाव  
 भी अधिक उचित मासूम पड़ता है।

धूप, सेब, मरसफन आदि का रस अघातुरीकरण कर, संकीर्ण बर्तनों में तथा  
 बोतलों में भरकर 10° डिग्री से 15° फारनहीट पर गोदामों में संभयन किया जाए तो

वर्ण तथा सुगन्ध में किसी प्रकार की कमी बिना ही दो वर्ष तक परिरक्षित रहेगा, परन्तु 30° सेन्टीग्रेड पर संघनन किया हुआ रस फर्फूद बाधा या किण्वन क्रिया के कारण सारा हुआ देखा गया। इसलिये फलरस का संघनन 25° सेन्टीग्रेड से अधिक तापमान पर नहीं होना चाहिए। सन्तरा, चकोतरा इत्यादि का फलरस रिक्त भवस्था में 0° फारनहीट में परिरक्षित किया जा सकता है। उपर्युक्त बातें क्रूस के अभिप्राय हैं।

जोसलिन-मार्म के अनुसार फलरसों को पहले निर्वाहीकरण कर, नाइट्रोजन गैस से रिक्तक भवस्था को भंग कर वाहिकाओं को सील किया गया, उन्हें हिमीकरण करना प्रायः परिरक्षण विधियों से श्रेष्ठ होगा। परन्तु इन्हें वाहिकाओं में भरते समय 10 प्रतिशत शीथ-स्थान छोड़ना चाहिए, क्योंकि हिमीकरण के समय रस का व्यास बढ़ता है। हिमीकृत रस 1° से 10° फारनहीट पर अधिक दिनों तक परिरक्षित रखा जा सकता है, लेकिन यह वायु सम्पर्क में नहीं आना चाहिए।

### सांद्रीकरण परिरक्षण

इसके बारे में विशेषतौर से आगे चर्चा की जायेगी, परन्तु यहाँ फलरस सांद्रीकरण के बारे में थोड़ा प्रकाश अवश्य डाला जा रहा है। फलरस गर्म करते समय वाष्पीकरण द्वारा उसका जलांश नष्ट हो जाता है, फलस्वरूप सूक्ष्मजीवियों का प्रजनन तथा वृद्धि प्रसम्भव हो जाती है। परन्तु इस प्रक्रिया से विटामिन 'सी' नष्ट हो जाता है। रिक्तभावस्था में सांद्रीकरण किया जाये तो विटामिन सी सुरक्षित रखा जा सकता है। इसमें जला हुआ-सा-स्वाद अवश्य रहेगा। काँच सेपित बर्तनों में ही सांद्रीकरण सम्पन्न कराया जाता है। इस क्रिया को वाष्पीकरण-सांद्रीकरण कहा जाता है।

### हिमीकरण सांद्रीकरण

फलरस का मन्द गति से हिमीकरण किया जाए तो उनमें उपलब्ध स्वतन्त्र जल हिम टुकड़ों में रूपान्तरित हो जायेगा (मणिमय हो जायेगा) इन्हें उचित समय पर रस में से निकालते रहें तो 50 प्रतिशत रस सांद्रीकृत हो जायेगा, अर्थात् 50 प्रतिशत जल उसमें से अलग किया जा सकता है। यह तथ्य सन् 1914 में सेब के रस में अनुसन्धान-अध्ययन के समय गोरे द्वारा देखा गया। इस विधि से परिरक्षित रस में अन्य विधि से परिरक्षित रस से अधिक गुण पाये गये। इसमें जला हुआ स्वाद होने की सम्भावना भी नहीं रहती।

फलरस को कैनो में भरकर शीतल लवणघोल भरी वाहिका के भीतर डुबोये रखने से वे घनीकृत हो जाते हैं। इन्हें तुरन्त तोड़कर एक विशेष प्रकार के सेंट्रीफ्यूज द्वारा अप-केन्द्रीकरण किया जाये तो यन्त्र के चलने के वेग से उसमें से फलरस सांद्रीकृत रूप में एकत्रित किया जा सकता है तथा जलांश उसमें से अलग हो जाता है। परन्तु यह देखा गया कि यह प्रक्रिया उतनी प्रयोगात्मक नहीं रही।

परन्तु गोरे की उपर्युक्त विधि में क्राउस नामक वैज्ञानिक ने कुछ परिवर्तन करके देखा। क्राउस ने ऐसी वाहिकाओं में फलरस भरकर हिमीकरण किया ताकि चलय आकार का हिमीकृत फलरस प्राप्त किया जा सके। उपर्युक्त फलरस वाहिकाओं को शीत लवणघोल में डुबोकर या फलरस वाहिकाओं पर धारावाहिक शीत लवणघोल की वर्षा कर हिमीकरण सम्पन्न कराया। इसी प्रकार हिमीकृत फलरस से बने बसयों को केज नामक एक विशेष सेंट्रीफ्यूज की महायत्ता से अपकेन्द्रीकरण कराया तो प्राप्त रस में 60 प्रतिशत घुलनशील

घन पदार्थ पाया गया। इस प्रकार प्राप्त रस बिना किसी प्रकार के परिरक्षक द्वारा दीर्घकाल तक परिरक्षित रहा।

परन्तु इसमें से पॉन्डक पदार्थ किण्वक द्वारा भ्रलण नहीं किया जाए तो 10 सेन्टी-ग्रेड में संचयन करने पर भी धुंधलापन हो जाता है, परन्तु मोरिस के अनुसार उपयुक्त सांद्रीकृत फलरस को परिरक्षक के बिना भी काफी दिन तक परिरक्षित रखा जा सकता है।

### फलरस का निर्जलीकरण

इस विषय पर भी फल-तरकारी के निर्जलीकरण अध्याय में चर्चा की गई है।

## कुछ प्रमुख फलरसों की परिरक्षण विधि

### (1) अंगूर रस

चुने हुए अंगूर के गुच्छे को पानी में धोकर निकाल लिया जाता है, उसमें से दाने भ्रलण कर भनचाहे दानो (मुख्यतः सड़े-गले, कच्चे तथा अशुद्धित दानो) को भ्रलण कर लेते हैं। इन्हें थोड़ा-सा जल मिलाकर या भाप द्वारा नर्म कर लिया जाता है। इन्हें किसी उचित यन्त्र की सहायता से (जिसके बारे में अन्यत्र चर्चा की गई है।) रस निकाला जाता है। फलों को प्रेस में पहुँचाने से पहले श्रेपकशर यन्त्र में संदलन कर लिया जाता है। कुटीर तथा घरेलू स्तर के व्यवसाय या घरो के लिए आवश्यक अंगूरों को नर्म एवं संदलन कर, मोटे जालीदार कपड़े की सहायता से या सुपरकशर नामक घूमने वाली छलनी की सहायता से भी रस निकालकर कपड़े से छानकर काम में लिया जा सकता है।

उपयुक्त अंगूर रस में 4 से 5 प्रतिशत शर्करा मिलाकर पुनः छानकर, बोतल में भरकर सीलबन्ध कर जल-ऊष्मक में पास्तुरीकरण किया जा सकता है, जिसका जल तापमान 88° से 92° सेन्टीग्रेड पर 30 मिनट का समय देकर पास्तुरीकरण समाप्त करें।

बड़ी व्यवसाय-शांलाओं में पास्तुरीकृत रस का बड़े-बड़े विजस्टर बोतलों में भरकर 15 से 30 दिन तक संचयन कर निर्मलीकरण किया जाता है। इसके लिए 0 से 12 महीने संचयन करना भी होता है, जो फलों के आघार पर रहेगा। इसी प्रकार प्राप्त निर्मलीकृत रस में पुनः अण्डश्वेदी, केमीन आदि में किसी एक का प्रयोग कर पुनः निर्मलीकरण किया जाता है। कुछ ऐसे भी किस्म के अंगूर होते हैं जिनके रस में उपयुक्त क्रियाओं का प्रयोग कराने के बावजूद बाह्यिका में संचयन के बाद भविष्य में धुंधलापन आ सकता है। इस प्रकार के अंगूर के रस में पैम्बटन किण्वकों के प्रयोग से भी निर्मलीकरण किया जा सकता है।

निर्मलीकृत रस को लंकीकृत कैनो में या बोतलों में भरकर संसाधन कर संचयन किया जाता है। 1.125 लीटर धारक क्षमता की बोतलों की 80° से 85° सेन्टीग्रेड पर 20 मिनट तथा कैनो का 72° सेन्टीग्रेड पर 20 मिनट क्रमशः समय देकर जल ऊष्मक द्वारा पास्तुरीकरण कर लेते हैं। 0.1 प्रतिशत सोडियम बेंजोएट मिलाकर बाह्यिका में भरें तो रस को पास्तुरीकरण करने की आवश्यकता भी नहीं होगी। परन्तु अंततः पूर्व ही निर्मलीकृत की हुई होना आवश्यक है।

### (2) सेब रस

इसके लिए उच्चकोटि के रसदार सेबों को चुना जाता है, जिसमें किसी प्रकार की शराबी न हो। इन्हें अच्छी तरह धोकर 5 प्रतिशत हाइड्रोक्वोरिक अम्लयुक्त जल में

उपचार कर पुनः शुद्ध जल में धोकर काम में लिया जाता है। इसको स्टेनलेसस्टील के या तत्सुल्य किसी उचित घातु के धीयाकस में कसे या संदलन करें। इसमें आवश्यकतानुसार पॉटोशियम मंडाबाई सल्फाइड पहले ही मिलाकर संदलन किया जाता है या रस निकाला जाता है, अन्यथा रस काला पड़ जायेगा। बड़े कारखानों में फ्रूट मिल भी काम में ली जाती है, जो पहले चर्चित है। इसी प्रकार प्राप्त कसे हुए या संदलित सेबों से रस निकाला जाता है। घरेलू स्तर पर मलमल के कपड़े की सहायता से रस निकालकर परिरक्षित किया जा सकता है। उपर्युक्त रस में उचित मात्रा में पैक्टिक एंजाइम मिलाकर 100° सेन्टीग्रेड पर गर्म कर सचयन करें तो निर्मलीकृत हो जाता है। तापमात्रा कम की जाये तो एंजाइम की मात्रा बढ़ती जायेगी, परन्तु निर्मलीकरण के लिए चाहे गये समय एंजाइम (किण्वक) मात्रा के आधार पर बढ़ती-घटती रहेगी, अर्थात् 45° सेन्टीग्रेड ताप के रस में 846 ग्राम के क्रम में प्रत्येक 306 लीटर में पैक्टिक एंजाइम मिलाया जाये तो 15 घण्टे में निर्मलीकरण पूर्ण होगा, परन्तु उसी मात्रा तथा ताप के रस में 422 ग्राम मिलाया जाये तो 48 घण्टे में ही निर्मलीकरण होगा। 15 5° सेन्टीग्रेड में 306 लीटर रस में 505 ग्राम, 225 ग्राम, 168 ग्राम, के क्रम में पैक्टिक एंजाइम मिलाया जाये तो क्रमशः 15, 30, 48 घण्टे के समय-क्रम में निर्मलीकरण पूर्ण होगा। इसी प्रकार 37.8° सेन्टीग्रेड से 142 ग्राम पैक्टिक एंजाइम की आवश्यकता होगी। इससे आप भली-भाँति समझ सकते हैं कि पैक्टिक एंजाइम तथा ऊष्मा में कितना आपसी सहयोग रहता है। ऐसा भी प्रतिवेदन मिलता है कि उपर्युक्त विधियों से निर्मलीकृत रस को पुनः इन्फूसोरियल मिट्टी मिलाकर, छानकर 82° से 85° सेन्टीग्रेड में 15 मिनट गर्मकर पूर्व में ही निर्जलीकरण किया हुआ बोतलों में या कैनो में भरकर 0 से 15° फारनहीट वाले गोदामों में संचयन किया तो दो वर्ष तक किसी प्रकार की खराबी नहीं देखी गई। परन्तु उपरोक्त विधि से भरे हुए सेब-रस का ठण्डे किये बिना ही उसी ताप पर संचयन किया तो बोतल के रस में दुर्गन्ध महसूस की गई तथा लघु-उद्योग स्तर पर सेबों को संदलित कर उसमें 1 से 2 प्रतिशत पैक्टिक एंजाइम घोल (जो सी० एफ० टी० ग्रा० आई० में निमित्त) मिलाकर 24 घण्टे रखने के पश्चात् उसमें से रस निचोड़कर इन्फूसोरिया मिट्टी की उपस्थिति में छानकर उसको पास्तुरीकरण कर परिरक्षित किया जा सकता है। इसके लिए रिक्त निष्पन्दन (वाकमोंप्लिडेशन) भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

### (3) अन्ननास रस

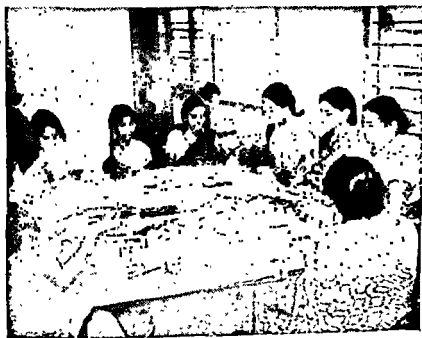
रस के लिए पेड़ में ही पूर्ण विकसित और पका हुआ अन्ननास अधिक उत्तम होता है, चाहे वे फल टेढ़े-मेढ़े होने के कारण विपणन योग्य न हो, परन्तु उसमें किसी प्रकार की बीमारी या सड़न-गलन नहीं होनी चाहिए। इसके अलावा कनीकरण के पश्चात् बचे हुए, अन्ननास फल की छिलके-रहित परत टुकड़े तथा अच्छी किस्म के अन्ननास-फल के पित्त लकड़ी (कोड) आदि को भी रस के लिए काम में लिया जा सकता है।

रस के लिए जब फलों को लिया जाता है, तो उनके मुकुट (क्राउन) को निकालकर फलों को पहले सूब धोया जाता है, जैसे कनीकरण में तथा अन्य परिरक्षणों के लिए किया जाता है, परन्तु बाद में उनके ऊपरी छिलके निकाल दिये जाते हैं तथा इन्हें कतर लिया जाता है। कनीकरण की भाँति फलों के भीतरी भाग की काँटेदार परत को निकालकर रस निकाला जाए तो शेप फनमेप को जैम बनाने के काम में लिया जा सकता है, यह प्रक्रिया घरेलू स्तर पर या कुटीर उद्योगों में अपनायी जाती है, जहाँ सम्पूर्ण रस अन्ननास से निकल

नही पाता, परन्तु बड़े-बड़े कारखानों में कटिदार परत को निकालकर उन्हें कतरकर सम्पूर्ण फल से रस निकाला जाता है, फलस्वरूप शेष फलमेप शुष्क रह जाता है। प्राप्त रस को मलमल के कपड़े की सहायता से छोटे पैमाने में छान लिया जाता है, लेकिन बड़े कारखानों में इसके लिए उचित यन्त्र की सहायता ली जाती है। इस रस में शर्करा मिलाकर या बिना शर्करा के परिरक्षण किया जा सकता है। साधारणतया इसके लिए 6 से 8 प्रतिशत शर्करा मिलाई जा सकती है तथा 82° से 85° सेन्टीग्रेड श्रृंखला में गर्मकर साधारण कैन में भरकर मुहरबन्द कर संचयन किया जाता है। मिल्क साइज कैनो को 80° से 82° सेन्टीग्रेड में 25 मिनट का पास्तुरीकरण समय देना चाहिए। इन्हें पूर्व ही निर्जर्मोकरण की हुई बाहिकाओं में भरकर संसाधन किया जाता है।

#### (4) नींबूवर्गीय फलरस

इसके लिए पूर्ण विकसित तथा अच्छी तरह पके हुए नींबूवर्गीय फलों को ही नुना जाता है। आजकल विकसित देशों में ही नहीं अपितु विकासशील देशों में भी (भारत में भी) नींबूवर्गीय फलों में से रस निकालने के लिये साइट्रस जूस ऐक्सट्रैक्टर को काम में लिया जाता है। स्वचालित यन्त्र में फलों को पहुँचाकर पहले दो टुकड़ों में कतर लिया जाता है, जो कटोरीनुमा होता है। यह टुकड़े घपने प्राप एक-दूसरे के विपरीत घूमने वाले रोलर में लगे कटोरीनुमा फल धारकों में फँस जाते हैं, वह प्रागे चलकर उल्टा कटोरीनुमा रोरा



चित्र 25

की सहायता से रस तथा छिलके का रस दबाव के कारण निकालकर भिन्न-भिन्न रास्ते में नीचे रखी बाहिकाओं में या रस फिल्टरप्रेस में छानने तथा वहाँ से पास्तुरीकरण तथा भरने के लिये यन्त्रों की सहायता से ही चले जाते हैं। भरे हुए कैन यहाँ से हटकर बँनीकरण

विभाग में चले जाते हैं। ये भी वॉल्ट की सहायता से यन्त्र ही चलाते हैं। छिलके के तेल में भी कुछ फलरस में मिला हुआ होता है। वह भी प्रलग कर दिया जाता है, इसके अलावा रस में भी तेल मिला हुआ होता है जो मामूली होते हुए भी रस में नाममात्र का तीखापन अवश्य पैदा कर देता है। तेल को उचित वाहिकाओं में भरकर विपणन के लिए संचयन किया जाता है।

उपयुक्त-भा ट्रेस जूस ऐक्सट्रैक्टर कुछ परिवर्तनों से भारत में निरमित किया जाता है, जिसके बारे में पहले चर्चा की जा चुकी है। उपयुक्त रस निर्वातीकरण, निर्मलीकरण इत्यादि भी यन्त्र द्वारा ही भारत के बड़े-बड़े कारखानों में सम्पन्न किया जाता है। यन्त्रों की सहायता से ही रस वाहिकाओं में भरकर संसाधन किया जाता है, साधारणतया बोतल तथा कैनो में भरकर सीलबन्द कर  $91^{\circ}$  सेन्टीग्रेड में संसाधन कर, ठण्डा कर संचयन किया जाता है।

लघु तथा कुटीर उद्योगों के लिए फलरस को छोटे-बड़े यन्त्रों द्वारा निकालकर भविष्य के लिये बड़े-बड़े पीपी (काण्ट) में या बोतलों में भरकर पोटेशियम मेटाबाईसल्फाइड मिलाकर सीलबन्द कर रखते हैं। इस विधि से रस-निर्मलीकरण भी हो जाता है, अगर निर्मलीकरण नहीं करना हो तो सम्पूर्ण रस को भविष्य में स्वदेश बनाने के काम में आ जाता है।

ताजे फलरसों को  $88^{\circ}$  से  $91^{\circ}$  सें० तक गर्म करके पास्तुरीकरण कर उन्हें  $80^{\circ}$  सेन्टीग्रेड पर उतार कर इनामल कैनो में भरकर सीलबन्द कर संचित किया जा सकता है। लेकिन कैनो में भरते समय रस का तापमान  $80^{\circ}$  सेन्टीग्रेड से कम नहीं होना चाहिये। नीबू-वर्गीय फलरसों को  $110^{\circ}$  से  $116^{\circ}$  सेन्टीग्रेड में प्रथम (एएण) पास्तुरीकरण कर उन्हें  $80^{\circ}$  सेन्टीग्रेड पर ठण्डा कर कनीकरण किया जाता है। इसी विधि से परिरक्षित रस में भविष्य में धुंधलापन नहीं होता, क्योंकि रस में पाये जाने वाले किण्वक प्रथम पास्तुरीकरण से निष्क्रिय हो जाते हैं। घरेलू स्तर पर रस निकाल कर  $85^{\circ}$  से  $90^{\circ}$  सेन्टीग्रेड में गर्म कर पूर्व निर्जर्मकृत बोतलों में भरकर परिरक्षण किया जा सकता है। लेकिन इस रस में 350 पी. पी. एम. के अनुपात में पोटेशियम मेटाबाईसल्फाइड अवश्य मिलानी चाहिए अथवा त्रिक-से गये रस को थोड़ा गर्म कर, पूर्व निर्जर्मकृत बोतलों में भरकर सीलबन्द कर जल-ऊर्ध्वक में संसाधन कर संचयन किया जा सकता है। यहाँ परिरक्षक मिलाने की आवश्यकता नहीं होती।

### (5) काजू फलरस

काजूफल को 30 मिनट तक भाप में पकाया जाता है, इसके लिए उचित समय देकर प्रशारकुर या तत्तुल्य अन्य किसी यन्त्र की सहायता से भी पकाया जा सकता है। साधारणतया 0.35 से 0.7 किलो दबाव तक भापोपचार किया जाता है, परपश्चात् तुरन्त काजूफलों को बहते हुए जल की सहायता से ठण्डा किया जाता है। उपयुक्त क्रिया से काजूफल नर्म ही नहीं हो जाते, बल्कि उसमें पाये जाने वाली खराश भी दूर हो जाती है। इन फलों में से घननास की भाँति रस निकालना चाहिए। इस रस को छान लें। इसमें थोड़ा-सा नीबू रस मिलाकर रस दिया जाता है, ऊपर तैरते हुए स्पष्ट रस को रबर सर्डी-फन द्वारा प्रलग कर उसमें करीब 7 प्रतिशत शर्करा मिलाकर पास्तुरीकरण किया जाता है। इस रस को पूर्व निर्जर्मकृत बोतलों में भरकर सीलबन्द कर  $85^{\circ}$  से  $90^{\circ}$  सेन्टीग्रेड

ताप पर 30 मिनट समय देकर संसाधन किया जाता है। बोतलों में भरने से पहले किया गया पास्तुरीकरण तापमान  $90^{\circ}$  से  $95^{\circ}$  सेन्टीग्रेड होना आवश्यक है।

### (6) अनार-रस

परिरक्षण के लिये कांतारी किस्म के अनार काम में लिये जाते हैं। धोये हुए फलों को तोड़कर दाने अलग किये जाते हैं। इन दानों से बास्केट प्रैस या हाइड्रोलिक प्रैस की सहायता से रस निकाला जाता है। इस रस का एक प्रतिशत जलटाटिन का उपचार कर निर्मलीकरण किया जाता है। इस रस को क्षण पास्तुरीकृत कर 24 घण्टे तक रखा जाये तो निर्मलीकृत हो जायेगा। इसे पुनः छानकर बोतल में भरकर अंगूर-रस की भाँति पुनः पास्तुरीकरण कर संचित किया जा सकता है।

### (7) आम-रस

पेड़ों पर पके हुए पूर्ण विकसित, सुगन्धित व रगीन आम चुनिए। इनको साफ पानी में खूब धो लें। छिलका उतार कर या आम के रस को निचोड़कर निकाला जाये। गूदेदार आम का छिलका उतार कर गूदे को गुठली से अलग करके गूदे को मशीन से मलाईनुमा बना दें। गूदा जब मलाई जैसा हो जाये तब रेसो दूर करने के लिये साफ तथा जालीदार कपड़ों में डालकर छान लें। अब इसमें 10 से 20 प्रतिशत शर्करा मिलाकर पुनः छान लें। आम की प्राकृतिक अम्लता को बनाये रखने के लिए मिलाई गई शर्करा की मात्रा के अनुसार प्रायः प्रतिशत साइट्रिक अम्ल मिलाकर गर्म करें। इस मिश्रण को धुंधारहित चून्हे पर गर्म करें या  $90^{\circ}$  से  $95^{\circ}$  सेन्टीग्रेड ताप पर पास्तुरीकरण कर बोतलों में भरकर सील-बन्द कर जल ऊष्मक में संसाधन करें। पास्तुरीकरण तापमान  $85^{\circ}$  से  $90^{\circ}$  सेन्टीग्रेड पर 30 मिनट समय देना चाहिये।

इस रस को घ्राप भविष्य में स्वदेश, या आमरस बनाने के लिए काम में ले सकते हैं।

### (8) टमाटर-रस

सारे भारत में करीब यंत्र भर टमाटर प्राप्त होता है। चुननशील धन-पदायं अधिक वाले टमाटर शीतकालीन टमाटर ही हैं। इसलिए अधिकधिक टमाटर-रस तथा अन्य उत्पाद शीतकाल में ही बनाये जाते हैं। इसके अलावा टमाटर का उत्पादन भी शीतकाल में बहुत अधिक होता है, फलस्वरूप दाम भी बहुत कम होते हैं। अन्य उत्पादों की भाँति रस के लिये भी चुने जाने वाले टमाटर पूर्ण विकसित तथा पौषो में पके हुये लाल टमाटर अधिक उपयुक्त होते हैं। इन टमाटरों में पीला या हरा भाग बिल्कुल नहीं होना चाहिये, क्योंकि उपयुक्त वर्ण के भाग मिलने से अन्य टमाटर उत्पादों की भाँति रंग में लाल वर्ण प्राप्त नहीं होगा, इसका मुख्य कारण यह है कि हरे तथा पीले वर्ण ध्वंसकण द्वारा भ्रंशण से लेते हैं। इसलिए पूर्ण रूप से लाल टमाटरों को चुनकर उनमें से गड़े-गले टमाटरों को अलग कर, धोकर काम में लेना चाहिए।

टमाटरों में से रस दो विभिन्न विधियों से निकाला जा सकता है:—

#### (1) तप्त विधि (हॉट ब्रेक प्रोसेस) Hot Brake Process

टमाटर को कतरकर उसके रस में ही चार से पाँच मिनट उबानें। दम समय उगमे



मामूली-सी चीनी मिलाने से टमाटर का रंग बनाये रखने में मदद मिलेगी। इसी प्रकार तैयार किये हुए रस को पल्पिंग मशीन की सहायता से या अन्य किसी यन्त्र की सहायता से गूदायुक्त रस निकालना चाहिए। इस विधि को ब्रिटेन में हाट ब्रेक प्रोसेस कहा जाता है। इसके बारे में सांटीकृत उत्पादों की चर्चा के समय प्रकाश डाला जायेगा।

## (2) शीतल विधि (कोल्ड प्रोसेस) Cold Process

घोकर तैयार किये हुए टमाटरों को कनरकर सीधे पल्पिंग मशीन द्वारा गूदायुक्त रस निकाला जाता है। टमाटर रस में ही उबलते समय टमाटर के भीतरी ऊतक स्थित पैंक्टिन बाहर आकर रस को गाढ़ा बना देता है, क्योंकि स्वतः टमाटर में पायी जाने वाली पैंक्टोस नामक एन्जाइम (किण्वक) पैंक्टिन को जल अपघटन क्रिया नहीं करने देती, फल-स्वरूप टमाटर रस गाढ़ापन लिया हुआ होता है, तथा टमाटरों को गर्म करते समय किण्वक निष्क्रिय हो जाने के कारण यह क्रिया सम्पन्न होती है। इसके अलावा टमाटरों में सम्भवतः पाये जाने वाले सूक्ष्मजीव भी ऊष्मीकरण से नष्ट हो जाते हैं। इसके साथ टमाटर में पाये जाने वाले विटामिन 'सी' को ऑक्सीकरण द्वारा नष्ट करने वाले किण्वक भी गर्मी से नष्ट हो जाते हैं, इसके अलावा रंग भी बना रहता है। ऊष्मा विधि से प्राप्त रस की मात्रा शीतल-विधि से प्राप्त मात्रा से अधिक होती है।

शीतल विधि से जब रस निकाला जाता है तब उसमें वायु मिश्रित हो जाती है, फलस्वरूप रस भाग्युकृत हो जाता है। यह भाग वायु मिश्रण से होता है जो टमाटर रस में पाये जाने वाले विटामिन 'सी' को ऑक्सीकरण द्वारा नष्ट करने में ऊष्मा से कहीं अधिक सहायक होता है।

आजकल वायु-रहित अवस्था में रस निकालने की सुविधाएँ होती हुए भी शीतल विधि से निकाले गये रस में होने वाली कमियों को दूर नहीं किया जा सका। यह भी देखा गया कि शीतल विधि से तैयार किया गया रस ऊष्मा विधि द्वारा तैयार किये गये रस से कहीं अधिक जल्दी खराब हो जाता है। इसलिए, इसे तुरन्त उत्पादों में परिवर्तित कर देना आवश्यक है। उपर्युक्त कठिनाइयों को देखते हुए तप्त विधि ही अधिक उपयुक्त मानी गई है।

तैयार रस में पाये जाने वाले छिलके के कण, बीज तथा बीजकण आदि को छानकर अलग कर देना चाहिए। इसी प्रकार छाना हुआ रस सामान्य तौर पर 20° सेन्टीग्रेड तापमान पर 1.0240 आपेक्षिक सांद्रता युक्त होगा। इसमें 5.66 प्रतिशत घन-पदार्थ भी होंगे।

कुल घन-पदार्थ विभिन्न प्रकार से आंके जाते हैं—रैफरेक्ट्रोमीटर (घनवर्तनांक-मापी), हाइड्रोमीटर आदि की सहायता से तथा एक निश्चित वजन के रस को सुखाकर व तोलकर। साधारणतया व्यवसायशालाओं में रैफरेक्ट्रोमीटर या हाइड्रोमीटर ही प्रयोग किये जाते हैं। शर्करा, वाशनी, दूध आदि के आपेक्षिक गुणत्व जिस प्रकार मालूम किये जाते हैं, वैसे 20° सेन्टीग्रेड तापमान पर रस को लाकर हाइड्रोमीटर या रैफरेक्ट्रोमीटर में प्रयोग किया जाता है। अगर विभिन्न तापमान पर मालूम करें तो आपेक्षिक गुणत्व सही नहीं मिलेगा। इसके लिये ताप सुधार की आवश्यकता पड़ेगी।

तैयार किये गये टमाटर रस को यन्त्र द्वारा समरूप (होमोजिनियम) कराकर उसमें एक प्रतिशत सवण (नमक), एक प्रतिशत शर्करा मिलाकर निर्जर्मिकरण कर बाहिकाश्रो

मे गर्म-गर्म भरकर सीलबन्द कर जल ऊष्मक मे संसाधन किया जाता है। भरते समय शीर्षस्थान भी छोड़ा जाता है। 341 से 454 एम० एल० बोतलों को जल ऊष्मक में 30 मिनट समय देकर ससाधन किया जाता है। कैनो की धारक शक्ति के आधार पर ससाधन समय कम या अधिक हो सकता है। नम्बर 1, 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 10 इत्यादि कैनो को यथाक्रम 15; 25, 30, 40, मिनट के क्रम से समय देकर ससाधन किया जाता है। परन्तु इनमे 100° सेन्टीग्रेड ताप मे भरकर 82° से 85° सेन्टीग्रेड ताप मे संसाधन अवश्य करना चाहिये।

टमाटर रस मे भविष्य मे होने वाली सभावित खट्टी बदबू कारक सूक्ष्मजीवियों को नाश करने के लिए रस को पूर्ण निर्जर्मिकरण-क्रिया-विधेयक बना देना आवश्यक है। इसके लिये निम्नलिखित तालिका मे बताया गया तापमान तथा समय अवश्य प्रदान करना चाहिए।

### सारणी-2

टमाटर के रस मे खट्टी बदबू कारक (ब० यर्मोडुरेन्स) सूक्ष्मजीव को नष्ट करने के लिये आवश्यक तापमान तथा समय—

रस को दी जाने वाली तापमान फारनहीट पर	तापमान कितने समय तक प्रदान की जाती है
240° एफ०	3. 3 मिनट
245° एफ०	1 5 मिनट
250° एफ०	0. 7 मिनट
255° एफ०	0 32 मिनट
260° एफ०	0 15 मिनट
265° एफ०	0. 07 (मिनट टमलर तथा साथी 1970)

उपर्युक्त सारणी से यह स्पष्ट हो जाता है कि 250° फारनहीट पर 0.7 मिनट समय देने से निर्जर्मिकरण पूर्ण हो जाता है। ब हिका मे भरने से पहले रस को, बशर्तान्व विन्दु मे नीचे तक का तापमान ही देना चाहिये, अर्थात् रस को उबालने की आवश्यकता नहीं है। यह तापमान बाहिकाम्रो को निर्जर्मिकृत भी कर देगा।

### टमाटर रस का रासायनिक विश्लेषण

लालविह तथा गिरध रीलाल ने भारतीय विपणी मे प्राप्त 6 विभिन्न कम्पनियों मे निर्मित रसो का प्रलग-प्रलग विश्लेषण किया है। इनमें दो भारत मे निर्मित तथा शेष चार विदेशो मे निर्मित थे। उन्होंने देखा कि भारतीय कम्पनी द्वारा बनाये गये रस मे घन-पदार्थ कर्त्री अधिक थे, अर्थात् 6.95 से 9.27 प्रतिशत घन-पदार्थ उम रस मे पाये गये। परन्तु विदेशो मे निर्मित उत्पादो मे घन-पदार्थ 5.6 प्रतिशत मे 7.99 प्रतिशत ही पाये गये थे। इससे भली-भाँति समझ सकते हैं कि भारतीय टमाटर पश्चिमी देश के टमाटरों मे अधिक घनपदार्थ-धारी होते हैं या यों भी कह सकते हैं कि भारतीय कम्पनियाँ प्रथि घनपदार्थ युक्त टमाटर रस का उत्पादन करती हैं।

### फलरस पेयों का निर्माण तथा परिरक्षण

इस अध्याय मे विभिन्न फलों से रस निकालने की विधि, उसके विप, बान बाने वाले यन्त्र तथा उपकरणों के बारे मे तथा रस निर्माणकरण कर रस बिना निर्मनीकरण

किये ही परिरक्षण करने की विधियों के बारे में चर्चा की जा चुकी है। मुख्य-मुख्य फल पेयों के बारे में हम अध्ययन के आरम्भ में ही उल्लेख है। यहाँ रस निकालने के बाद विभिन्न पेयों के निर्माण तथा परिरक्षण के बारे में अध्ययन करें। हमारे देश में उत्पादित फल में अधिकांश फलरस तथा पेय बनाने के काम में लिये जाते हैं। इससे प्राप्त भली-भाँति जान सकते हैं कि इसका कितना महत्त्व है।

शर्बत, स्ववैश (पानक), आदि बिना निर्मलीकृत फलरस अर्थात् फल से निचोड़े हुए, सम्पूर्ण रस को काम में लिया जाता है, जिसमें से केवल छिन्नका कण, बीज तथा बीजकण अलग किये जाते हैं, परन्तु फल वर्ग मधुपेयों के लिये निर्मलीकृत रस ही काम में लिये जाते हैं, जिसमें फल का गुदा भी नहीं होता।

### ओरेन्ज स्ववैश (Orange Squash)

फल में से स्वीज (निचोड़) किये हुए सम्पूर्ण रस में आवश्यकतानुसार शर्करा, जल, साइट्रिक अम्ल, सन्तरा सुगन्ध, सन्तरा वर्ण, परिरक्षक आदि मिलाकर ओरेन्ज स्ववैश बनाया जाता है। चाहे फलरस ताजा हो या पूर्व ही परिरक्षित किया हुआ हो, काम में लिया जा सकता है।

भारत में फल-तरकारी परिरक्षण विषय पर सर्वप्रथम गिरधारी लाल, सिद्धप्पा तथा टण्डन ने ग्रंथों में एक पुस्तक भारतीय जनता के समक्ष प्रस्तुत की। इस पुस्तक को सन् 1960 में सर्वप्रथम आई० सी० ए० आर० ने प्रकाशित किया। इसके बाद भारतीय भाषाओं में सर्वप्रथम सदाशिवन नायर ने सन् 1974 में मलयालम में विश्वविद्यालय स्तर पर एक पाठ्य पुस्तक लिखी जो केरल भाषा संस्थान द्वारा प्रकाशित की गयी। इस पुस्तक में उल्लिखित अधिकांश योग उपयुक्त लेखकों तथा सी० एफ० टी० आर० आई० के अनुसंधानों पर आधारित हैं।

### योग संख्या 1 (Recipe 1)

योग संख्या 1 में प्राप्त पाएँगे कि चार विभिन्न तरीकों से स्ववैश बनाया जा सकता है। प्रथम दो में तो अम्लता तथा त्रिजस डिग्री एक समान है, परन्तु उनकी रस की मात्रा भिन्न है।

दूसरी जोड़ी में प्रथम जोड़ी से अम्लता तथा शर्करा अधिक है परन्तु चारों विधियों में फलरस 25 या 33 $\frac{1}{2}$  प्रतिशत ही है। उपर्युक्त चारों विधियों में से जो विधि चाहें, अपनायी जा सकती है। इसके अनुसार योगों को एकत्र करें। साथ ही प्रत्येक विधि के लिए लगभग 425 से 500 बोतलों की आवश्यकता होगी। उन्हें पूर्व ही धोकर निर्जर्मकीकृत कर तैयार रखें। इसके अलावा आवश्यकतानुसार ढक्कन, लेबल, गोद इत्यादि भी।

योग संख्या 1

घोरेन्ज स्ववंश

क्र.सं.	योगांश किलोग्राम मे	रस-25% त्रिवस-45° घ्रम्लता-1.5%	रस-33 $\frac{1}{2}$ % त्रिवस-45° घ्रम्लता-1.5%	रस-25% त्रिवस-65° घ्रम्लता-2.0%	रस-33 $\frac{1}{2}$ % त्रिवस-65° घ्रम्लता-2.5%
1.	सन्तरा रस (त्रिवस 10° घ्रम्लता 1.8%)	100.000	100.000	100.000	100.000
2.	शर्करा	161.688	108.225	238.366	176.515
3.	साइट्रिक अम्ल	5.108	3.615	7.056	5.108
4.	जल	124.026	71.428	45.699	12.260
5.	सन्तरा सुगन्ध	2.554	1.846	3.247	2.43
6.	सन्तरा वर्ण (आवश्य- कतानुसार) या	0.039	0.028	0.039	0.02
7.	परिष्ठाक (पोटेणियम मैटाबाइसल्फाइड)	0.247	0.184	0.247	0.1

योग मे वतार्द हुई सन्तरा सुगन्ध के एक अणु घोरेन्ज पीत घॉयल (स  
छिनका तेल) मिलाया जाए, घोरेन्ज स्ववंश अधिक आकर्षक व स्वादिष्ट हों  
लिए प्रति किलो तैयार किये गये स्ववंश के लिए 0.2 ग्राम (एम० एल०) घोरेन्ज  
घॉयल तथा बाकी घोरेन्ज एसेन्स (सुगन्ध) मिलाये जाते हैं। अगर सन्तरा तेल नहीं  
है तो 0.7 ग्राम (एम० एल०) घोरेन्ज एसेन्स प्रति किलो तैयार स्ववंश के हि  
मिलाना चाहिए, जो योग संख्या-1 मे बनाया है।

उपर्युक्त योगांशो मे से शर्करा, जल, साइट्रिक अम्ल मिलाकर चाशनी तै  
छान लें ताकि उमकी गन्दगी दूर की जा सके। इस मिश्रण को यथोचित ठण्डा  
हमके लिए चाशनी युक्त वाहिका को या नली को जोवन रस (वर्ण मिलाये हुए) की  
मे 20° मे 25° सेन्टीग्रेड (भवन ताप) पर ठण्डा कर लें। अब यह देखना होगा,  
चाशनी मे चाही गई त्रिवस डिग्री शर्करा है कि नहीं। अगर कम हो तो बढाने  
घटिक हो तो त्रिवस डिग्री कम करनी चाहिए। इसके लिए कम त्रिवस डिग्री की  
त्रिवस डिग्री की चाशनी मिलाई जा सकती है। त्रिवस डिग्री व नली के 20°  
पर देगा जाना है।

इस चाशनी मे चाही गई मात्रा मे सन्तरा रस मिलाएँ। साथ ही सन्तरा सुगन्ध  
तथा परिष्ठाक यथाविधि मिलाये जाने है, जो पूर्व चर्चित है इन्हें मूब पीब  
बोतलो मे भरा जाता है। बड़े कारखानो मे स्वचालित यन्त्रो द्वारा भर्नाई की जाती है।

भराईक घष्याय मे यह पचित है । कुटीर तथा घरेलू स्तर पर कीष की सहायता से बोतलें घष्यायि भरी जाती है तथा तुरन्त सीलबन्द कर, बोतलों को धोकर और पौछकर, निर्वीकरण प्रादि करके विपणन हेतु संवयन किया जाता है । भरते समय बोतलों में करीब 1/2 से पाँच सेन्टीमीटर शीर्ष स्थान अवश्य छोडना चाहिए । बड़े कारखानों में भरी गयी बोतलों को लेवलीकरण के पूर्व यन्त्र से बाहर प्राते ही, गाइन मे ही तेज रोशनी के सामने से चलाकर निरीक्षण कर विश्वास कर लेते हैं कि उनमें किसी प्रकार के धनचाहे कण तो नहीं हैं ।

फरस निकालते समय ही योगाश में बताये हुए परिरक्षक मे से थोड़ी मात्रा लेकर इस बर्तन मे घोल बनाकर डाल दें तो रग निकालना प्रारम्भ करने मे रग के चाशनी में मलाये जाने तक उसमे सूइमजीवों की बढोन्गरी तथा प्राक्रमण को रोका जा सकता है । घरेलू स्तर पर ही किया जाता है । ध्यान रखना होगा कि स्वर्णश बनाने के बाद पूर्व कलरस मिलाये गये परिरक्षक की शेष मात्रा को ही बाद मे बनी स्वर्णश में मिलाया ए ।

बड़े-बड़े कारखानों मे फ्राउन कॉर्क, कॅम्प्लकॉक, प्रादि से सीलबन्द किया जाता है । फिल्टरपूप (भविष्य मे मिलावट को रोकने के लिए) भी लगाये जाते हैं । घरेलू इसके बजाय लकडी के ढक्कन (पित्त काकं) लगाकर इसमे चपडी या मोम लगा-न्द किया जा सकता है । छोटे-बड़े कारखानों मे उपयुक्त क्रियाएँ सेमीप्रॉटोमेटिक यंत्रों की सहायता से सम्पन्न की जाती है । उपयुक्त बातें करीब-करीब विविध रस बनाने मे प्रयोग की जाती हैं । इसनिए इन बातों का ध्यान रखना

### हिकाश्रों की निर्जर्मीकरण विधि

को पहले से ही जलभरी टकियो मे भिगोया जाता है । इसके बाद प्रत्येक की सहायता से डिटरजेन्ट (विम, सर्फ, खार इत्यादि मे से कोई एक) डाल-का है, ताकि उसमे किसी प्रकार का दाग या सुगन्ध न रह जाये । इसी प्रकार सा हो पुनः गर्म पानी से धोकर निर्जर्मीकरण के लिए रखा जाता है ।

कारखानों मे यह क्रिया स्वचालित यन्त्रों द्वारा सम्पन्न करायी जाती है । बोयी को जल ऊष्मक मे 30 मिनट तक लगातार उबालकर निर्जर्मीकरण किया जाते हैं तो रिटोटें, प्राटीक्लेव प्रादि मे भरकर 0.6 किलो दबाव पर 20 मिनट निर्जर्मीकरण किया जा सकता है । बड़े-बड़े कारखानों मे घोयी हुई बोतलों को शक्तिपुत्त-चार के लिए स्टीम चेंबरो मे उचित समय तक रखकर निर्जर्मीकृत किया जाता है, ही बोतलें पक्तिबद्ध भापकोष्ठ मे से होते हुए निश्चित समय के बाद बाहर प्राती है, तुरन्त फलपेष भरने के लिए भेजा जाता है, इनमे जलाश नहीं रहता । ऊष्मोपचार निए प्रत्येक बोतल को 20 से 25 मिनट भापकोष्ठ मे रखा जाता है ।

### मैंगो स्ववैश (ग्राम पानक)

मैंगो स्ववैश के लिए पूर्ण विकसित अधिक रसदार सुगन्ध तथा रगीन गूदायुक्त ग्राम चुनने चाहिए। रसदार ग्राम से रस को मल-मल के निचोड़ लिया जाता है, कम रसदार वाले ग्राम की गुठली, छिलका आदि निकाल कर पल्पिंग मशीन या अन्य कोई उचित यन्त्र की सहायता से रसयुक्त गूदा तैयार कर मानकीकृत कर लेना चाहिए, जैसे योग सख्या-2 में चर्चित है। भिन्न-भिन्न व्यवसाय-शालाओं में अपनायी गई मानकीकरण विधि भिन्न-भिन्न हो सकती है। फिर भी एक व्यवसाय-शाला में हमेशा उत्पादन में एकरूपता रखने के लिए एक ही प्रकार मानकीकृत ग्रामरस काम में लिया जाता है। इसी प्रकार पहले ही परिरक्षित ग्राम-रस या ग्राम की क्रीम भी स्ववैश बनाने के लिए काम में ली जा सकती है। उदाहरण के लिए मान लें कि तैयार किया हुआ ग्राम-रस का त्रिक्स 18 डिग्री तथा घन्यता 15 प्रतिशत हो तो योग संख्या-2 में बताये गये अनुसार चार विभिन्न मैंगो स्ववैश बनाये जा सकते हैं।

योग सख्या-2 में भाव पायेंगे कि ग्राम के पानकों में नींबूवर्गीय फलों के पानकों से घन्यता कम है, क्योंकि स्वतः ग्राम नींबूवर्गीय फलों से घन्यता वाले होते हैं। इसलिए उसके उत्पादों में भी घन्यता होगी।

(योग सख्या-2, मैंगो स्ववैश पृथक् पृष्ठ पर दी जा रही है)

## योग-सूच्य 2

मंगो स्वर्ष

क्रम सूच्य योगास किलोग्राम मे

1. ग्राम की गूदात्रीम या रस  
(त्रिभस 18° तथा ग्राम्य 15 प्रतिशत)  
शकंरा

2. साइड्रिक ग्राम्य

3. ग्राम सुगन्ध

4. वरस

5. जन

6. परिरक्षक (पोटेन्शियम मेटावाई गल्फाइट  
तथा सोडियम बैन्जोमेट

रस-25 प्रतिशत  
त्रिभस-45°  
ग्राम्यता-0.8 प्रतिशत

रस-33½ प्रतिशत  
त्रिभस-40°  
ग्राम्यता-0.2 प्रतिशत

रस-25 प्रतिशत  
त्रिभस-50°  
ग्राम्यता-1.0 प्रतिशत

रस-33½ प्रतिशत  
त्रिभस-50°  
ग्राम्यता-1.0 प्रतिशत

100.000

100.000

100.000

100.000

126.700

97.440

175.311

127.260

2.640

1.840

3.441

2.459

155.264

96.303

115.956

66.823

0.123

0.092

0.123

0.092

0.247

0.184

0.246

0.184

फल-तरकारी परिरक्षण प्रयोगिकी

### योग-संख्या 3

प्रेपकूट स्वर्षरा

फलरस तथा फलरस पेय परिरक्षण

255

क्रम संख्या	योगांग क्रियाधाम मे	रस-2.5 प्रतिशत त्रिपस-45° अम्लता-1.5 %	रस-33½ प्रतिशत त्रिपस-45° अम्लता-1.5 %	रस-2.5 प्रतिशत त्रिपस-65° अम्लता-2.0 %	रस-33½ प्रतिशत त्रिपस-65° अम्लता-2.0 %
1.	प्रेपकूट (त्रिपस 10° अम्लता 1.25 प्रतिशत)	100.000	100.000	100.000	100.000
2.	शर्करा	162.147	123.575	238.788	177.390
3.	साइट्रिक अम्ल	4.762	3.197	6.638	4.761
4.	जल	129.621	71.861	45.887	12.225
5.	प्रेपकूट गुणध तथा प्रेपकूट नील शॉयल	2.454	1.834	0.327	0.251
6.	परिरक्षक (मल्काइट)	0.246	0.184	0.246	0.184

या 0.2 ग्राम प्रेपकूट शॉयल तथा 0.7 ग्राम प्रेपकूट एसेस प्रतिकिलो स्वर्षरा के अनुपात में मिलाने से उच्चकोटि का स्वर्षरा उत्पादन होगा।



योग-संख्या 4  
लैमन स्वैचा

क्रम संख्या	योगाश क्विनोयाम मे	रस-2.5 प्रतिशत त्रिवस 45° घम्लता 1.75%	रस-33 $\frac{1}{2}$ प्रतिशत त्रिवस 45° घम्लता 1.66%	रस-2.5 प्रतिशत त्रिवस 65° घम्लता 2.0%	रस-33 $\frac{1}{2}$ प्रतिशत त्रिवस 65° घम्लता 1.66%
1.	लैमन रस (त्रिवस 10° घम्लता 5 प्रतिशत)	100.000	100.000	100.000	100.000
2.	शर्करा	162.147	123.575	238.788	177.490
3.	साइट्रिक अम्ल	4.662	3.187	6.600	4.761
4.	जल	125.291	71.861	45.887	12.225
5.	लैमन सुगन्ध	2.943	1.834	2.943	1.839
6.	लैमन त्रयं (बीला)	0.035	0.026	0.035	0.251
7.	परिरक्षक पोटेशियम मेटाबाई मल्फाइड	0.246	0.184	0.246	0.184

योग-संख्या 5  
लाइम स्वरेस

क्रम	योगांश कितोवाम से	रस-2.5 प्रतिशत त्रिकस 45° घम्लता 1.5%	रस-33 1/3 प्रतिशत त्रिकस 45° घम्लता 2.0%	रस-2.5 प्रतिशत त्रिकस 65° घम्लता 1.5%	रस-33 1/3 प्रतिशत त्रिकस 65° घम्लता 2.0%	
1.	कागजी नींबू रस (त्रियम 10° घम्लता 6 प्रतिशत)	100 000	100,000	100.000	100 000	
2.	शर्करा	166.797	122.532	245.360	189.000	
3.	मिट्टिक घम्ल	शामतोर पर नही मिलाया जाता है, फिर भी चाही गयी घम्लता की पूर्ति हेतु मिलावे ।				
4.	जल	127.750	73.701	49.134	14.740	
5.	मुपन्ध	0.2 ग्राम पील ग्रॉयल तथा 0.7 ग्राम लाइम एसेंस प्रतिकिलो के हिसाब से मिलावें ।				
6.	वर्ण (कागजी नींबू का)					
7.	परिरक्षक (पोटेन्शियम मेटाबाई सल्फाईट)	0 246	0.184	0.246	0.184	

## योग-संख्या 6

फंशान फूट स्वर्षा

क्रम संख्या	योगांश किलोग्राम में	रस-2.5 प्रतिशत द्विक्स 4.5° घम्लता 1.5%	रस-33 $\frac{1}{2}$ प्रतिशत द्विक्स 4.5° घम्लता 1.5%	रस-2.5 प्रतिशत द्विक्स 6.5° घम्लता 2.0%	रस-33 $\frac{1}{2}$ प्रतिशत द्विक्स 6.5° घम्लता 2.0%
1.	फंशानफल रस (द्विक्स 18° घम्लता 3 प्रतिशत)	100,000	100,000	100,000	100,000
2.	शर्करा	162,640	115,931	239,290	177,996
3.	साइट्रिक घम्ल	2,640	1,472	4,913	2,948
4.	जल	135,610	81,563	56,995	22,602
5.	परिरक्षक				
	(1) पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड	0.098	0.073	0.098	0.073
	(2) सोडियम बेंजोएट	0.246	0.184	0.246	0.246

### नींबूवर्गीय फल पानक (स्ववैश)

ग्रेपफ्रूट स्ववैश, लेमन स्ववैश, लाइम स्ववैश आदि का भी रस आरेन्ज स्ववैश की भांति निकाला जाता है। उपर्युक्त फलों से बनी ग्रेपफ्रूट पानक, लैमन पानक, कागजी नींबू पानक आदि योग सं० 3, 4 तथा 5 में क्रमशः दी गई है। बाकी सब क्रियाएँ आरेन्ज स्ववैश निर्माण की भांति ही हैं। (उपर्युक्त योग संख्या अलग-अलग पृष्ठों में दी जा रही है।)

### फैशनफ्रूट स्ववैश (फैशनफल पानक)

फैशन फल आस्ट्रेलिया के प्रमुख फलों में से एक है। पूर्ण विकसित पके हुए फल का रंग जामुनी होता है। भारत में नीलगिरि, कुर्ग, मालबार तथा वयनाड आदि दक्षिणी क्षेत्र में इसकी काफी मात्रा में खेती की जाती है। इसकी आकर्षक तथा मोहक सुगंध के कारण आज इससे बने पेय को काफी प्रचार मिल रहा है।

पानक के लिये जामुनी वर्ण के फलों को चुना जाता है, अन्य क्रियाओं के बाद फल को दो भागों में कटरकर उसके भीतर के रसदार गूदे को बीज सहित बाहर निकाल लेते हैं और इसे पल्पर में पहुँचाकर बीज अलग किये जाते हैं। धरेलू स्तर पर तथा कुटीर उद्योग के लिए सुपरक्रशर छलनी द्वारा बीज अलग किये जा सकते हैं। यह धन्न हाथ से चलता है तथा इसमें विभिन्न मेस की छलनी व आवश्यकता के अनुसार लगायी जा सकती है। साधारणतया 20 से 30 मेस प्रति इंच के होते हैं। फैशनफल स्ववैश बनाने के लिए आवश्यक योगांश योग संख्या 6 में दिखाया गया है।

### चीकू पानक (चीकू स्ववैश)

पूर्ण विकसित पके हुए नर्म फल चुने जाते हैं, क्योंकि इसमें ही अच्छी सुगंध होती है। फलों को अच्छी तरह धोकर, छिलका उतारकर, बीज अलग कर पल्पिंग मशीन में गूदा बना लेते हैं। धरेलू स्तर पर सुपरक्रशर या मिवनी भी काम में ली जा सकती है। चीकू स्ववैश बनाने की विधि योग संख्या 7 में बतायी गयी है।

### योग-संख्या 7

#### चीकू स्ववैश

योगांश कि० प्रा० में	विक्रम 40°, रस 33 प्रतिघन, घनत्व 1.3 प्रतिघन
चीकू गूदा त्रीम	100 कि०
शर्करा	100 कि०
जल	100 कि०
साइट्रिक अम्ल/टार्टरिक अम्ल	4 कि०
रामायनिक परिरक्षक	
(1) K.M.S (के०एम०एस०)	210 ग्राम
(2) सोडियम बेंजोयेट	300 ग्राम

### जामुन स्ववैश (जामुन पानक)

व्यावसायिक स्तर पर चीकू पानक की भांति जामुन पानक भी उतना प्रचलित नहीं है। तरन्तु कुटीर-उद्योग तथा धरेलू स्तर पर इसका प्रचार प्रवर्धन है। सामुद्रिक में भी

जामुन से बने शर्बत की प्रशंसा की गई है। इसलिए भारतीय संस्कृति पर धट्ट विस्वास रखने वाले घर पर ही जामुन स्वर्येश बनाकर प्रयोग करते हैं।

पूरा विकसित पके हुए फल गहरे बैंगनी रंग के होते हैं। इन्हें घोर 60° सेन्टीग्रेड ताप पर 7 से 10 मिनट गर्म कर, तर्न कर लेना चाहिए। तुरन्त रस उचित यन्त्र की सहायता से निकालें। घरेलू स्तर पर जानीदार कपडे में लपेटकर हाथ से रगड़-रगड़कर रस निकाला जा सकता है। इस रस से पानक बनाने की विधि योग सख्या 8 मे दो गई है।

### योग-संख्या 8 जामुन स्वर्येश

क्रम संख्या	योगांश	रस 50 प्रतिशत, ब्रिक्स 45° घम्लता 1.5 प्रतिशत
1.	जामुन रस (ब्रिक्स 14°, घम्लता 0.75 प्रतिशत)	100 000 कि०ग्रा०
2.	शर्करा	71.735 कि०ग्रा०
3.	साइट्रिक अम्ल	0.048 कि०ग्रा०
4.	जल	23.584 कि०ग्रा०
5.	रासायनिक परिरक्षण (सोडियम बेंजोयेट) रंग भ्रथवा सुगन्ध	0.184 कि० ग्रा० नहीं मिलायी जाती

### वाटरमेलन स्वर्येश (तरबूज पानक)

राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश, बिहार, मध्यप्रदेश, गुजरात तथा आन्ध्र-प्रदेश राज्यों में तरबूज की खेती अधिक होती है जो गर्मी के मौसम में साधारणतया प्यास बुझाने के लिए खाये जाते हैं। तरबूज की कई उच्चकोटि की किस्मों का विकास किया गया है। लाल, पीले तथा पकने के बाद भी सकेद रंग (गूदा) धारी तरबूजों की अधिकाधिक खेती की जा रही है, जिसमें 6° से 16° ब्रिक्स वाले तरबूज भी होते हैं। इनका भी व्यावसायिक स्तर पर पानक नहीं बनाया जाता, लेकिन जामुन व चीजू की भाँति तरबूज पानक भी लोकप्रिय हो सकता है।

पूरा विकसित तरबूज को काटकर उसका गूदा निकालकर कपडे में लपेटकर या मशीन द्वारा रस निकालना जाता है साधारणतया लाल गूदे वाले मीठे तरबूज अच्छे होते हैं। पीले गूदे वाले तरबूज भी बहुत अधिक आकर्षक होते हैं। तरबूज का रस निकालकर उसमें चीनी, साइट्रिक अम्ल मिलाकर हल्का (80° से 84° से० तक) गर्म किया जाता है। पानक बनाने की विधि योग सख्या-9 में बनायी गयी है।

**योग-संख्या 9**  
**वाटरमेलन स्ववैश**

क्रम संख्या	योगांश	त्रिभंज 45° घम्लता 1 प्रतिशत
1.	तरबूज का रस (त्रिभंज 6°, घम्लता 1 प्रतिशत)	100.000 कि० घ्रा०
2.	शर्करा	84 780 कि० घ्रा०
3.	साइट्रिक घम्ल	1.676 कि० घ्रा०
4.	परिरक्षक (मोडियम बेंजोयेट)	0.200 कि० घ्रा०
5.	रंग व सुगन्ध	नहीं मिलायी जाती

**कमरख पानक (कारमपोला स्ववैश)**

पूर्ण विरहित पकी हुई कमरख भूरा रंग लिय हुए होनी है। इन्हें धोकर स्कूटाइप जूस एक्सट्रैक्टर, बास्केट प्रेंस, मल्टीप्रेंस जूस एक्सट्रैक्टर या मुपरकशर (हाथ से चलने वाली) आदि किसी एक की सहायता से रस निकाला जा सकता है कमरख का रस निकालकर उसमें शर्करा साइट्रिक घम्ल मिलाकर हल्का 80° से 84° से० तक गर्म किया जाता है। अगर परिरक्षक नहीं मिलाना चाहते हैं तो ग्रन्थ पानको की भांति कमरख पानक को भी बोनली में भरकर सीलबन्द कर ऊष्म ससाधन कर (जल ऊष्मक में) परिरक्षक किया जा सकता है। म.धारणनया 340 एम० एल० बोतलो को उबलते पानी में (जब पानी का उबाल घा जाये तब से) 30 मिनट समय देकर संसाधन सम्पन्न करना चाहिए। (योग संख्या 10 देखिये)

**योग-संख्या 10**  
**कारमपोला स्ववैश (कमरख पानक)**

क्रम संख्या	योगांश	त्रिभंज 55° रंग 50 प्रतिशत
1.	कमरख रस (त्रिभंज 7°)	100 000 कि० घ्रा०
2.	शर्करा	100.000 कि० घ्रा०
3.	साइट्रिक घम्ल	0.406 कि० घ्रा०
4.	परिरक्षक (पोटेसियम मेटाबाई सल्फाइट)	0 120 कि० घ्रा०

**पाइनऐपल स्ववैश**

फलरस पेय की भांति स्ववैश बनाने के लिए भी चुने जाने वाले पाइनऐपल पूर्ण विरहित पेड़ पर पके, अधिक रस युक्त त्रिभंज के घनघात होने चाहिए। त्रिभंज के समय में यह फल प्रयोगों की भी रस निकालने के लिए काम में लिया जाता है, त्रिभंज के बारे में पर्याप्त चर्चा की गई है। घनघात समर्थक ग्रन्थ फल स्ववैश की प्रवेशा ध्यावगाति पर पर अधिक महत्व रखता है। विपरीत में इसकी मांग अधिक होती है। पानक बनाने की विधि योग संख्या-11 में बताई गई है, जो पृष्ठ 262 पर दी जा रही है।

योग-संख्या 11  
पाइनऐपल स्वदेश

क्रम संख्या	योगाथ किलोग्राम में	रस-25 प्रतिशत विकस 45° घम्लता 1.5%	रस-33 $\frac{1}{2}$ प्रतिशत विकस 45° घम्लता 1.5%	रस-25 प्रतिशत विकस 65° घम्लता 2%	रस-33 $\frac{1}{2}$ प्रतिशत विकस 65° घम्लता 2%
1.	घनघात रस (विकस 8° घम्लता 1.5 प्रतिशत)	100 000	100 000	100.000	100.000
2.	शर्करा				100.000
3.	साइट्रिक अम्ल	165.584	127 750	242.233	180.939
4.	जल	5.420	3.930	7 377	5 404
5.	घनघात युग्मन्ध	127.750	73.701	49.134	14 740
6.	वर्ण (वीत्ता)	2.457	1.844	2.258	2.519
7.	परिरक्षक-पोटेशियम भेटाथाई ग्लूसाइट	0.039	0.030	0 039	0.039
		0 246	0.184	0 246	0 184

### नींबूवर्गीय यव पेयों का निर्माण

फ्रूट-बारली वाटर बनाने के लिए निर्मलीकृत फलरस ही काम में लिये जाते हैं। घरेलू स्तर के लिए नींबूवर्गीय फल रस को शुद्ध बोटलों में भरकर 0.15 प्रतिशत यानि प्रति किलो ग्राम रस में  $1\frac{1}{2}$  ग्राम के अनुपात में पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड मिलाकर कम से कम 1 महीने रखकर निर्मलीकरण विधेयक बनाया जाकर साइफनीकरण से ऊपर तैरते हुए, रस को कपड़े से छानकर घरेलू स्तर पर लिया जा सकता है। बोटलों के पैदे में अवशेष (Residue) जमा रहेगा। साइफनीकरण के समय यह ध्यान रखना चाहिए कि यह कीट तैरते हुए (निर्मलीकृत) रस में मिल न जाये। व्यावसायिक स्तर पर यन्त्रों की सहायता से निर्मलीकृत रस को छान लिया जाता है।

प्रत्येक योग में बतायी गयी मात्रा में अच्छे किम्म के जी का भ्रटा लेकर घोड़ा जल मिलाकर चटनी-मी बना देनी चाहिए, इसमें चाही गई मात्रा में योगांश के घ्राधार पर पानी मिलाकर पकाना चाहिए। पके हुए को ठण्डा कर मलमल कपड़े से छान लिया जाये।

फलरस, पक्कजल तथा अन्य पदार्थों को जैसा प्रत्येक योगांशों में बताया गया है, यथाविधि मिलाकर बोललीकरण, लेवलीकरण इत्यादि कर ठण्डे तथा शुष्क स्थान पर संभयन करना चाहिये। साधारणतया बनाये जाने वाले कुछ नींबूवर्गीय यव पेयों के बारे में योग संख्या 12, 13, 14 व 15 में बताया गया है।

### योग-संख्या 12

#### ग्रेपफ्रूट बारलीवाटर

क्रम संख्या	योगांश किलोग्राम में	रस—25 प्रतिशत त्रिक्स—45° घम्लता—1.5°.	रस—25 प्रतिशत त्रिक्स—45° घम्लता 1.5°.
1	ग्रेपफ्रूट निर्मलीकृत रस (त्रिक्स 10°, घम्लता 1.25°.)	100 000	100.000
2	शर्करा	157.818	119.480
3.	माइट्रिक घम्ल	4.675	3.197
4.	मुगन्ध	2.459	1 887
5.	पक्कजल	125.541 लीटर	71.861 लीटर
1			
6.	परिरक्षक (पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड)	0.246	0.183



## योग-संख्या 13

संमन बारलीवाटर

क्रम संख्या	योगाश किलोग्राम मे	रस—25 प्रतिशत त्रिवस—45° घम्लता—1.5%	रस—33 $\frac{1}{2}$ प्रतिशत त्रिवस—45° घम्लता—1.66%
1.	संमन रस निर्मलीकृत (त्रिवस 10°, घम्लता 5 प्रतिशत)	100.000	100.000
2.	शर्करा	165.827	122.943
3.	साइट्रिक घम्ल .	0.983	
4.	यवजल 2	125.541	71.861
5.	सुगन्ध	2.459	1.223
6.	परिरक्षक (पोटेणियम मैटावाई सल्फाइड)	0.246	0.183

## योग-संख्या 14

साइम बारलीवाटर

क्रम संख्या	योगाश किलोग्राम मे	रस—25 प्रतिशत त्रिवस—45° घम्लता—1.5%	रस—33 $\frac{1}{2}$ प्रतिशत त्रिवस—45° घम्लता—2.0%
1	निर्मलीकृत कागजी नीबू रस (त्रिवस 10°, घम्लता 6 प्रतिशत)	100.000	100.000
2	शर्करा	167.099	122.943
3.	यवजल 3	128.138	74.459
4.	परिरक्षक (पोटेणियम मैटावाई सल्फाइड)	0.246	0.183

1, 2, 3 तथा 4 इनके लिए 0.600 ग्राम (25 प्रतिशत रस के लिये) तथा 460 ग्राम (33 $\frac{1}{2}$  प्रतिशत रस के लिये) के अनुपात में जी का घाटा लेकर, पका कर उसका रस छानकर यव-जल बनाया जाता है ।

योग-संख्या 15  
श्रीरेन्ज बारलीवाटर

क्रम संख्या	योगांश किलोग्राम मे	रस—25 प्रतिशत ब्रिक्स—45° अम्लता—1.5%	रस—33 $\frac{1}{3}$ प्रतिशत ब्रिक्स—45° अम्लता—1.5%
1.	निर्मलीकृत सन्तरा रस (ब्रिक्स 10°, अम्लता 0.25%)	100.000	100.000
2.	शर्करा	167.640	119.480
3.	साइट्रिक अम्ल	5.108	3.636
4.	सन्तरा सुगन्ध या (श्रीरेन्ज पील अप्ल तथा सन्तरा सुगन्ध जैसे श्रीरेन्ज स्वर्वंश मे बताया गयी है)	2.459 एम.एल.	1.904 एम.एल.
5.	यवजल 4	108.225	70.995
6.	सन्तरा वरुण	0.015	0.011
		या आवश्यकतानुसार	
7.	परिरक्षक (पॉटेशियम मैटाबाई सल्फाइड)	0.246	0.184

लाइम कोरडियल

एक अन्य प्रमुख नीवृवर्गीय फलपेय है, बागजी नीवृ कोरडियल (मधुपेय) है जो लाइम कोरडियल के नाम से विपणी में तथा वैज्ञानिक क्षेत्र में जाना जाता है। गिरधारीलाल तथा साठियो के मुझाव के आधार पर तैयार किये गये चार विभिन्न लाइम कोरडियल का एक योग, योग संख्या 16 में दिया जा रहा है। इसमें परिपूर्ण रूप से निर्मलीकृत रस ही काम में लिया जाता है। लाइम कोरडियल विशेषतौर से ऐल्कोहोलिक बिबरेज (मद्यमार पेय) मिलाकर पिये जाते हैं। इसलिए इसको कोरडियल (मधुपेय) नाम दिया गया है।

कुछ विशेष फल-शर्वत

सन् 1960 के आँकड़ों के आधार पर हम यह कह सकते हैं कि भारत में लगभग 1,024 टन शर्वत का निर्माण किया जाता था, जिसका मूल्य उस समय करीब 21,42,000 रुपये था। आज हमसे कहीं अधिक शर्वत उत्पादित किया जाता है, जो बिना फलरस का भी होता है, जो सन् 1980 तक 5,242 मीट्रिक टन रहा। परन्तु भारत के विभिन्न-विभिन्न क्षेत्रों में घरेलू स्तर पर या कुटीर उद्योग पर कुछ विशेष शर्वत बनाये जाते हैं, वे हैं—मारासपरिला (चिराप्ता), बादाम, अनन्नाम तथा नीवृवर्गीय फलों के शर्वत। शर्वत में शर्करा की मात्रा 65 प्रतिशत में कम नहीं होनी। योग संख्या 17, 18 में दिये गये योगांगों में विभिन्न शर्वत बनाये जा सकते हैं, जिनमें परिरक्षक मिलाने की आवश्यकता नहीं होती, लेकिन सीलबन्ध बोलनी की जल ऊष्मक में संभाषन करना आवश्यक है। अल्प समय बोलनी में 2 से 3 मन्टीमीटर शीपैरान छूटना आवश्यक है।

## योग-संख्या 16

## लाइम कोरडियत

क्र. सं.	योगाज कियोगाम में	रस-2.5 प्रति० त्रिक्स-45° घम्लता-1.5 %	रस-33½ प्रति० त्रिक्स-45° घम्लता-2 %	रस-2.5 प्रति० त्रिक्स-65° घम्लता-1.5 %	रस-33½ प्रति त्रिक्स-65° घम्लता-2 %
1.	कागजी नींबू रस (निर्मतीकृत) त्रिक्स 10°, घम्लता 6.0 प्रतिशत	100.000	100.000	100.000	100.000
2.	शंकरा	130.000	96.916	191.639	140.969
3.	जल	171.806	105.727	110.132	61.674
4.	नींबूवर्ण		भावश्यकतानुसार		
5.	परिरक्षक (पोटेणियम मैटा बाई सल्फाइड)	0.251	0.187	0.251	0.187

ध्यान रखें इस अध्ययन में बताये गये विभिन्न फल पेयों को त्रिक्स डियो पेय निर्माण करने के बाद भी परीक्षण कर (रेकरेक्टोमीटर द्वारा) निश्चय कर लेना चाहिए कि योगाज में या घ्राण, पेय में चाही गई त्रिक्स उममें है या नहीं। अगर कम हो तो अधिक त्रिक्स डियो की चरखनी मिलाकर पूर्ण कर लेना चाहिए। इसी प्रकार घम्लता की जांच भी कर लेनी चाहिए, ताकि हमेशा चाही गई रस मात्रा, त्रिक्स डियो तथा घम्लता पेयों में पाई जाये।

**योग-संख्या 17**  
**विभिन्न फलों का शर्बत**

क्र.० म.	योगांश	संतरा रस लीटर मे	लेमन रस लीटर मे	अनन्नास रस लीटर मे	रसवरी रस लीटर मे	स्ट्राबरी रस लीटर मे
1	शर्बत 70° द्रिक्स	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
2	साइट्रिक अम्ल किण्व.मे	1.804	3.260	1.804	0.891	0.543
3	वर्ण	प्रावश्यकतानुसार प्रत्येक फल का वर्ण चाहिए।				
4	मुगन्ध एम. एल. मे	1.804	5.326	0.913	1.804	1.804

**योग संख्या 18**  
**अंगूर शर्बत**

क्र० म०	योगांश	मात्रा किलो ग्राम मे	टिप्पणी
1	नील वर्ण का अंगूर रस	100.000	तीनों को मिला
2	शर्करा	150.000	कर हटका
3	साइट्रिक अम्ल	2.000 से 2.500	80° से 84 से०
4	परिरक्षक (मोडियम वेन्जोयेट)	0.375 मिलीग्राम प्रति किलोग्राम शर्बत के अनुपात मे या 1.75	नक गर्म करें ताकि चीनी घुल जाए

**फ्रूट नेक्टर (फल मकरन्द)**

फल-मूदे में शर्करा, साइट्रिक अम्ल, जल आदि मिलाकर पाचकीकरण द्वारा बनाये उत्पाद को ही फ्रूट-नेक्टर (फल मकरन्द) कहा जाता है। पपाया, केला, आमरुद, चीकू, कटहल आदि फलों से फल-मकरन्द बनाया जा सकता है। इसमें में दो का वर्णन यहाँ किया गया है। योग संख्या 19, 20 तथा 21 में बताये गये फ्रूट-नेक्टर निर्माण केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान मस्थान द्वारा निर्देशित योगो पर आधारित है।

**(1) जैक फ्रूट नेक्टर (कटहल मकरन्द)**

जैक फ्रूट-नेक्टर स्वादपूर्ण ही नहीं, अपितु मनपोहक मुगन्धयुक्त भी होता है। इनके लिए पूर्ण विकसित पका हुआ कटहल काम में लिया जाता है। कटहल को धोकर, काटकर, मकरन्द को निकालकर उसके भीतर के बीज तथा अन्तर्भाग भागों को अलग किया जाता है। इन्हें बरकर योग सं. 19 के आधार पर जल मिलाकर, नर्म कर पत्थर या घण्टे बोर्ड मश की सहायता से मूसा बना लें। पूर्व ही अम्ल मिलाये गए 60° द्रिक्स को शर्करा वासनी रस में मिला दी जाये। इसमें परिरक्षक जिनकी मात्रा योगांश में बतायी गई है, चार्डें तो मिला सकते हैं घण्टया तैयार किये मकरन्द को बीजनों में भरकर ऊष्मा-संसाधन बर व पौधरण, तैरमीकरण कर बाद में घण्टे उत्पादों की भाँति ठण्डे तथा शुष्क स्थान में मण्डन करें। ध्यान रखें कि बिना ऊष्मा-संसाधन से कैंनों में भरे जाते हैं जो सिंथेटिकमैटैटैबल मकरन्द नहीं मिलाते। कैंनों में भरकर ऊष्मा संसाधन द्वारा ही परिरक्षण करना चाहिए।

## योग-संख्या 19

जंक फ्रूट नेक्टर

क्रम संख्या	योगांश	किलोग्राम मे
1	कटहल स्कन्द गूदा	100.000
2	शर्करा	220.500
3	जल	150.000
4	साइट्रिक	9.700
5	परिरक्षक (पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड)	0.228

## (2) पपाया नेक्टर

कंजीकरण की भांति फलों को तैयार कर योग-संख्या 20 में बताये अनुसार योगांश एकत्र कर लें। जल, शर्करा, साइट्रिक अम्ल मिलाकर घोल बना लें। इस घोल को छानकर तैयार किये गये पपीते के गूदे में अच्छी तरह मिला दें। मिलाने समय शर्करा अम्ल मिश्रण का तापमान 20° सेन्टीग्रेड से अधिक होना चाहिये। योगांश को पूर्ण रूप से मिलाने के बाद यन्त्र द्वारा हॉमोजीनियस (एकरूपता) करें। इसके बाद परिरक्षक मिलाकर बाहिका में भरकर, लेबलीकरण इत्यादि नियमानुसार कर लें। अगर परिरक्षक नहीं मिलाया जाता है तो मिश्रण को 85° से 88° सेन्टीग्रेड पर गर्मकर इन्हे पूर्व ही निजलीकृत साधारण कंनो में या लैकीकृत कंनो में गर्म-गर्म भरकर एक मिनट उन्टा रखें। इन कंनो का 38° सेन्टीग्रेड ताप पर पहुँचने के बाद ही संवयन करना चाहिए।

## योग-संख्या 20

पपाया नेक्टर

क्रम संख्या	योगांश	किलोग्राम
1	पपीता गूदा	100
2	जल	150 से 200
3	शर्करा	40
4	साइट्रिक	1.250 से 1.750
5	परिरक्षक	0.145

## योग-संख्या 21

गोवा नेक्टर

क्रम संख्या	योगांश	किलोग्राम मे
1	अमरूद गूदा	100
2	जल	90
3	शर्करा	40
4	साइट्रिक अम्ल	0.675
5	परिरक्षक	0.145

गोवा नेक्टर बनाने के लिए पूर्ण विकसित पके हुए पीले अमरुदों को चुनना चाहिए। इन्हें यथाविधि धोकर, चार टुकड़े करके पिस्टिंग-माइफ से बीज अलग कर दें। इन बीजों में मामूली पानी डालकर, उबालकर, छलनी से बीजों को अलग कर दें। बीज के गूदे को भी कतरे हुए अमरुद में मिलाकर पुनः उबालें या कतरे हुए अमरुद की उबालने के बाद उसमें मिलावें। इसके लिए पूर्व चर्चित किसी एक यन्त्र की सहायता से गूदा बना लें। इस गूदा में योग संह्या-21 के अनुसार योगांशों को मिलाकर नेक्टर तैयार कर सकते हैं।

## आर० टी० एस० विवरेंज

अन्य सोपट ड्रिंक की भाँति दूकान से सीधे लेकर, ढक्कन खोलकर पीने योग्य अवस्था में तैयार किये हुए एक पेय को आर०टी०एस० विवरेंज के नाम से जाना जाता है। इसमें 10 से 20 प्रतिशत फलरस कुल जल विलेय घन-पदार्थ कम से कम 12 प्रतिशत होना अनिवार्य है। इसमें परिरक्षक भी नहीं मिलाया जाता। परन्तु जल-ऊष्मक में समापन कर परिरक्षण किया जाता है। इसके अलावा इन्हें आइस बॉक्स में रखने से पेय अगड़े भी हो जाते हैं। इसके लिए निर्मलीकृत फलरस ही काम में लिये जाते हैं। अमूर के रस से आर० टी० एस० विवरेंज बनाने के लिए आवश्यक योगांश योग संह्या 22 में बताये गये हैं। आज भारत में (1980) 8587 मैट्रिक टन आर० टी० एस० विवरेंज उत्पाद किया है।

### योग-संह्या 22

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा किलोग्राम में
1	निर्मलीकृत नीलवर्ण का अमूर रस (त्रिविम 15°, अम्लता 1.5 प्रतिशत)	100 000
2	जल	795 000
3	शर्करा	103.500
4	साइट्रिक अम्ल	1.500

## फलपेय निर्माण तथा परिकलन

यहाँ फल-निर्माण के समय ध्यान रखने तथा फलपेय निर्माण स्पष्ट रूप से समझने के लिए आवश्यक कुछ बुनियादी परिकलनों (गणितों) के बारे में चर्चा की जा रही है। फल प्रत्येक ऋतु में उत्पादन अधिक होने में विपरीत में मम्ना हो जाता स्वाभाविक है। इसके अलावा एक कारणाने में जब चाहें फलपेय निर्माण के लिए फलरसों को मचपन कर रचना प्रति आवश्यक है। तब में कभी भी देश से या विदेश में फलपेयों की माँद या गकनी है। इस समय मचपन किये गये फलरस से ही माँग की पूर्ति की जाती है। अब व्यापारी व्यवसायियों से एक फलपेय माँगने हैं तब वे सामग्री से उनमें किन्ती विश्वास रिपी, अम्लता तथा फलरस चाहते हैं उनका भी उल्लेख किया हुआ है। माप ही यह भी माँग होनी है कि उनमें परिरक्षक कीन-गा होना चाहिये और किन्ती मात्रा में

होना चाहिये। उपर्युक्त बातों को ध्यान में रखते हुए फंक्ट्री में एक फनपेय का निर्माण किया जाता है। इसको स्पष्ट करने के लिए आंकड़ों को निम्नलिखित कुछ गणितों के बारे में बताया जा रहा है।

### प्रश्न संख्या 1

मान लें कि आपको सचयन किये हुए सन्तरे के रस से स्ववैश बनाना है। इस रस में ब्रिक्स डिग्री 10, अम्लता 0.6 प्रतिशत और 600 पी० पी० एम० सल्फर-डाई-ऑक्साइड है। यदि 25 प्रतिशत रस, 45 प्रतिशत कुल घुलनशील घन पदार्थ (TSS), अम्लता 1.5 प्रतिशत तथा सल्फरडाई ऑक्साइड की मात्रा 350 पी० पी० एम० (मान लें पोटेशियम मैटावाई सल्फाइड प्रतिशत शुद्ध है) वाला 1000 किलोग्राम धीरे-धीरे स्ववैश बनाना हो, तो इसके लिए किन-किन पदार्थों की कितनी-कितनी मात्रा में आवश्यकता होगी। इसके लिए दी गयी शर्करा चाशनी की ब्रिक्स 70° होगी।

(1) कुल धीरे-धीरे स्ववैश की चाही गई मात्रा = 1000 कि. ग्रा.

कुल आवश्यक सन्तरा रस  $25 \times 1000 = 250$  कि. ग्रा.

दी गयी रस की ब्रिक्स डिग्री = 10°

रस में उपस्थित शर्करा  $\frac{10 \times 250}{100} = 25$  किलोग्राम

दी गई रस की अम्लता = 0.6 प्रतिशत

इसलिए कुल अम्लता (रस में) =  $\frac{0.6 \times 250}{100} = 1.5$  किलोग्राम

दी गई रस में पायी जाने वाली पोटेशियम मैटावाई सल्फाइड = 600 पी पी एम.

इसलिए कुल पोटेशियम मैटावाई सल्फाइड =  $\frac{600 \times 250}{100} = 0.15$  किलोग्राम

(2) 1000 किलोग्राम पानक बनाने के लिए आवश्यक कुल घन-पदार्थ

(घुलनशील)  $= \frac{45 \times 1000}{100} = 450$  किलोग्राम

100 किलो पानक के लिए आवश्यक अम्लता

$= \frac{1.5 \times 1000}{100} = 15$  किलोग्राम

1000 लीटर में कुल पोटेशियम मैटावाई सल्फाइड (चाही गई)

$= \frac{350 \times 1000 \times 222}{1000,000 \times 128} = 0.6$  किलोग्राम

$= 0.6 - 0.15 = 0.45$  किलोग्राम

(3) पानक में अब आवश्यक अम्लता

आवश्यक अम्लता—रस की अम्लता =  $15 - 1.5 = 13.5$  किलोग्राम मिलाने के लिए आवश्यक कुल घुलनशील घन पदार्थ = चाहा गया कुल घुलनशील घन पदार्थ - रस में उपस्थित कुल घुलनशील घन पदार्थ

$$= 450 - (25 - 13.5 + 0.45) = 450 - 11.95$$

$$= 438.05 \text{ किलोग्राम}$$

इसलिए आवश्यक वस्तु (योगार्थ) = 438.05 किलोग्राम

(1) सन्तरा रस = 250 किलोग्राम (जिसका विस्रस  $10^\circ$  तथा अम्लता 16 प्रतिशत हो)

(2) कुल अम्लता जो अब मिलानी है = 13.5 किलोग्राम

(3) शर्करा = 438.05 ,,

(4) पोटेशियम मैटाबाई मल्फाइड = 0.45 ,,

(5) जल =  $1000 - (250 + 13.5 + 438.05 + 0.45)$

$$= 1000 - 702.00$$

$$= 298.000$$

$$= 298 \text{ कि०घ्रा०}$$

## प्रश्न संख्या 2

मान लें, घापको संचयन किया हुआ कागजी नींबू रस दिया गया है, जिसका विस्रस  $8^\circ$ , अम्लता 7 प्रतिशत तथा 800 पी० पी० एम० मल्फर-डाई-प्रॉसमाइड है तथा शर्करा चाशनी जो दी गयी है, उसका विस्रस  $80^\circ$ , अम्लता 0.1 प्रतिशत हो तो बताइये कि 1000 किलोग्राम लाइम स्ववैश बनाने के लिए कितनी-कितनी योगार्थों की कितनी-कितनी मात्रा में आवश्यकता होगी। लाइम स्ववैश में 25 प्रतिशत रस, 45 प्रतिशत कुल घुलनशील घनपदार्थ, 1.5 प्रतिशत अम्लता तथा 350 पी० पी० एम० पोटेशियम मैटाबाई मल्फाइड होनी चाहिये।

(1) कुल चाहा गया लाइम स्ववैश = 1000 किलोग्राम

$$\text{इसलिए कुल लाइम जूस का भार} = \frac{25 \times 1000}{100} = 250 \text{ किलोग्राम}$$

रस का विस्रस =  $8^\circ$

$$\text{इसलिए 250 किलोग्राम रस में चाही जाने वाली कुल शर्करा} = \frac{8 \times 250}{100} = 20 \text{ किलोग्राम}$$

$$\text{रस में कुल अम्लता} = \frac{7 \times 250}{100} = 17.5 \text{ किलोग्राम}$$

$$250 \text{ किलोग्राम रस में मिली हुई पोटेशियम मैटाबाई मल्फाइड} = \frac{800 \times 250}{10,00,000} = 0.20 \text{ किलोग्राम}$$

(2) 1000 किलोग्राम स्ववैश के लिए चाही गयी शर्करा =  $\frac{45 \times 1000}{100} = 450 \text{ किलोग्राम}$



- (1) 1000 किलोग्राम स्ववैश बनाने के लिए चाही गई अम्लता  $= \frac{1.5 \times 1000}{100} = 15$  कि.ग्रा.
- (2) कुल आवश्यक पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड  $= \frac{350 \times 1000}{10,00,000} = 0.35$  कि.ग्रा.
- (3) इसलिए आवश्यक शर्करा  $= 450 - 20 = 430$  कि.ग्रा.  
दी गई शर्करा चाशनी का अम्ल  $= 80^\circ$

$$\text{इसलिए आवश्यक कुल शर्करा चाशनी} \approx \frac{100 \times 430}{80} = 537.500 \text{ कि.ग्रा.}$$

$$\text{इसलिए चाशनी में पायी जाने वाली अम्लता} = \frac{0.1 \times 537.500}{100}$$

$$= 0.54 \text{ कि.ग्रा.}$$

इसलिए स्ववैश में मिलाने हेतु आवश्यक अम्लता = चाही गयी अम्लता - रस में रही अम्लता - चाशनी में पायी जाने वाली अम्लता

$$= 15.0 - (17.50 + 0.54)$$

$$= 15.0 - 18.04 \text{ ग्रामि}$$

$$18.04 - 15.0$$

$$= 3.02 \text{ किलोग्राम अम्लता अधिक है}$$

$$\text{आवश्यक पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड} = 0.6 - 0.20 = 0.400$$

$$\text{आवश्यक जल} = \text{रस} + \text{चाशनी} + \text{अम्ल} + \text{पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड}$$

$$= 250 + 537.500 + 3.02 + 0.400 = 790.925 = 1000$$

$$= 1000 - 790.920 = 209.080$$

आवश्यक योगांश

$$(1) \text{ रस} = 250 \text{ किलोग्राम} \quad (2) \text{ अम्ल} = \text{शून्य (क्योंकि अम्ल अधिक है)}$$

$$(3) \text{ चाशनी} = 437.500 \quad (4) \text{ पो. मे. वा. सल्फाइड} \approx 0.560$$

$$(5) \text{ जल} = 209.080$$

### प्रश्न संख्या 3

मान लें आपकी मन्तरा रम जिम्का अम्ल 10°, अम्लता 0.5 प्रतिशत है तथा कागजी नीचू-रम जिम्का अम्ल 8° व अम्लता 0.6 प्रतिशत हो, दिया जाता है। आपकों प्रोरेन्ज-लाइम स्ववैश (2 : 1 अनुपात में) बनाना है। इस मिश्रण में कुल जूस 30 प्रतिशत, अम्लता 1.5, पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड 350 पी. पी. एम. तथा कुल घुलनशील घन-पदार्थ 45° अम्ल हो तो 900 किलोग्राम स्ववैश बनाने के लिए आवश्यक योगांश तथा मात्रा बताइये।

$$(1) \text{ कुल आवश्यक रस} = \frac{30 \times 900}{100} = 270 \text{ कि०ग्रा०}$$

$$\text{इसलिए आवश्यक सन्तरा रस} = \frac{2 \times 270}{3} = 180 \text{ कि. ग्रा.}$$

$$\text{तथा आवश्यक कागजी नींबू रस} = 270 - 180 = 90$$

$$\text{सन्तरा रस का कुल, घुलनशील घन-पदार्थ} = \frac{10 \times 180}{100} = 18 \text{ कि.ग्रा.}$$

$$\text{नींबूरस का कुल घुलनशील घन पदार्थ} = \frac{8 \times 90}{100} = 7.2 \text{ कि.ग्रा.}$$

$$\text{नींबूरस का कुल अम्ल} = \frac{0.6 \times 90}{100} = 0.54 \text{ कि.ग्रा.}$$

$$\text{सन्तरा रस का कुल अम्ल} = \frac{0.5 \times 180}{100} = 0.9 \text{ कि.ग्रा.}$$

$$\begin{aligned} 270 \text{ किलोग्राम रस में उपस्थित कुल} \\ \text{घुलनशील घन पदार्थ} &= 18 + 7.2 = 25.2 \text{ कि.ग्रा.} \\ \text{कुल अम्लता} &= 0.54 + 0.9 = 1.44 \text{ कि.ग्रा.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) 900 \text{ किलोग्राम स्ववैश के लिए} &= \frac{45 \times 900}{100} = 405 \text{ कि.ग्रा.} \\ \text{आवश्यक शर्करा} &= 25.2 \\ \text{रस में उपस्थित शर्करा} &= 405 - 25.2 = 379.8 \text{ कि.ग्रा.} \\ \text{इसलिए चाही गई अधिक शर्करा} & \end{aligned}$$

$$\text{स्ववैश में आवश्यक अम्लता} = \frac{1.5 \times 900}{100} = 13.5 \text{ कि.ग्रा.}$$

$$\text{इसलिए शेष अम्लता} = 13.5 - 1.44 = 12.06 \text{ कि.ग्रा.}$$

$$\text{आवश्यक पोटेशियम मैटैबाई मल्फाइट} = \frac{350 \times 900}{1000,000} = 0.36 \text{ कि.ग्रा.}$$

इसलिए 900 किलोग्राम प्रीरेञ्ज नादम स्ववैश मिश्रण बनाने के लिए निम्नलिखित योगांगों की आवश्यकता होगी :—

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| (1) सन्तरा रस      | = 180 किलोग्राम |
| (2) कागजी नींबू रस | = 90 "          |
| (3) शर्करा         | = 380 "         |

- (4) ग्रमल = 12.06 किलोग्राम  
 (5) पो.मै.वा सल्फाइड = 0.36 किलोग्राम  
 (6) जल = 900 - 662.42 = 237.58 कि. ग्र.

#### प्रश्न संख्या 4

मान लें ओपकी तार्जी ग्रंगूर रस (नीलबर्ण) दिया जाता है। इस रस की बिबस डिग्री 15, ग्रमलता 1.5 है। बताइए कि 10 किलो ग्रार० टी० एस० बिबरेज बनाने के लिए किन-किन योगांशों की कितनी मात्रा में ओवरबैकेंता होगी। बिबरेज में 10 प्रतिशत रस, 12 प्रतिशत कुल घुलनशील घन-पदार्थ ग्रमलता 0.30 प्रतिशत होनी चाहिये।

(1) कुल चाही गया ग्रार० टी० एस०

$$\text{बिबरेज} = 10 \text{ किलोग्राम}$$

$$\text{इसलिए आवश्यक ग्रंगूर रस} = \frac{10 \times 10}{100} = 1 \text{ किलोग्राम}$$

$$\text{रस में पायी जाने वाली शर्करा} = \frac{15 \times 1}{100} = 0.15 \text{ किलोग्राम}$$

$$\text{रस में पायी जाने वाली ग्रमलता} = \frac{1.5 \times 1}{100} = 0.015 \text{ किलोग्राम}$$

$$\text{इसलिए 10 किलो ग्रार० टी० एस० के लिए शर्करा} = \frac{12 \times 10}{100} = 1.2 \text{ किलोग्राम}$$

$$\text{रस में पायी जाने वाली} = 0.15 + 0.015 = 0.165$$

$$\text{घुलनशील पदार्थ} = 1.2 - 0.165 = 1.035$$

$$\text{10 किलो ग्रार० टी० एस० बिबरेज में पायी जाने वाली कुल ग्रमलता} = \frac{0.3 \times 10}{100} = 0.03 \text{ किलोग्राम}$$

$$\text{इसलिए आवश्यक ग्रमलता} = 0.03 - 0.015 = 0.015$$

$$\text{इसलिए शेष चाही गई ग्रमलता} = 0.015$$

10 किलोग्राम थार० टी० एस० विवरेज बनाने  
के लिए आवश्यक योगांश तथा मात्रा

1 थंगूर रस	= 1.000 किलो
2 शर्करा	= 1.035 ,,
3 अम्लता	= 0.015 ,,
4 जल	= 1 + 1.035 + 0.015
	= 2.050
	= 10 - 2.050 = 7.950 किलोग्राम जल

उपर्युक्त परिकलन (गणित) से आपको भली-भांति मालूम हो गया कि कुल घुलनशील घन-पदार्थ केवल शर्करा ही नहीं, अपितु साइट्रिक अम्ल, रासायनिक पदार्थ, प्रति घुलनशील पदार्थ भी जोड़े हुए होते हैं। किसी-किसी पेय में लवण या ममाले मिलाये गये हों तो उन्हें भी जोड़ा जाता है। इसलिए इन सभी पदार्थों के जल विलेय या घुलनशील घन-पदार्थ (टी० एस० एस०) भी शामिल किये जाते हैं, चाहे वह कितने भी न्यून क्यों न हों।

□□□



**भाग-3**

# **ऊष्मा प्रयोग परिरक्षण**

**(ऊष्मा संसाधन)**  
**(Heat Processing)**



## कैनीकरण व्यवसाय (Commercial Canning)

### कैनीकरण तथा मूल सिद्धान्त (The Fundamental Principle of Canning)

फल-तरकारियों को, अन्य खाद्य-पदार्थों की भाँति यथाविधि तैयार कर बाहिकाओं में भरकर, वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर, ऊष्मा-संसाधन कर, उसके भीतर स्वतः पाये जाने वाले विकृतिकारक सूक्ष्मजीवियों का सम्पूर्ण रूप से नाश किया जा सकता है और फल-तरकारी को खराबियों से बचाया जा सकता है। इसके अलावा इन प्रक्रिया से किण्वनो (एन्जाइम) की क्रियाशक्ति को भी रोका जा सकता है। ऊष्मा संसाधन क्रिया से सूक्ष्म-जीवियों का नाश होता है तथा किण्वक निष्क्रिय हो जाने से खाद्य-पदार्थ में विकृतियाँ नहीं होतीं। इसके अलावा ग्रांप भनी-भौति यह भी जानते हैं कि कुछ सूक्ष्मजीव वायु के अभाव में वृद्धि नहीं कर पाते। यह अवस्था भी संसाधन के समय बाहिकाओं में सम्पन्न करायी जानी है।

कैनीकरण चाहे बड़े व्यावसायिक स्तर पर हो या कुटीर उद्योग स्तर पर, मूल सिद्धान्त में कोई परिवर्तन नहीं आता, परन्तु मूल सिद्धान्तों को अधिक गतकता के साथ व्यावसायिक स्तर पर सम्पन्न करना अधिक आवश्यक है। इसके अलावा उत्पादन-शक्ति के अनुसार यन्त्र सामग्री, उपस्कर आदि का उचित मात्रा में, उचित ढंग में प्रतीकरण किया होना आवश्यक है, क्योंकि व्यावसायिक स्तर के उत्पादों का साधारणतया एक वर्ष बाद ही विक्रय होता है। यह भी सम्भव है कि भारत जैसे ऊष्णमैखलीय प्रदेश में उत्पादित खाद्य-पदार्थ बित्री के लिये रूस, संयुक्त राज्य अमेरिका जैसे शीत प्रदेशीय देशों में जाते हों। इसलिए अधिक गतकता के साथ उत्पादन करना पड़ता है।

इसके अलावा शीतकाल में कैनीकरण किया हुआ (ऊष्मा-संसाधन) खाद्य पदार्थ ऊष्णमैखलीय प्रदेशों में या ऊष्णकाल में बित्री के लिए बाजारों में जाना है। इसलिए उपर्युक्त बातों को कैनीकरण के समय ध्यान में रखना उचित होगा।

परन्तु सधु-उद्योग, कुटीर-उद्योग तथा परेनु स्तर के उत्पादों की बित्री आमतौर पर देश में या प्रान्त में या उसी क्षेत्र में होती है, इसलिए बड़ी अरवगाय-जातार्थों में प्रपनयो गयी गतकताएँ यहाँ पर आवश्यक नहीं है, क्योंकि यहाँ उष्णकाल मान लीजिए जाने की सम्भावना है।

### ऊष्मा संसाधन

ऊष्मा-संसाधन (Heat Processing), पावहीकरण (Cooking), इत्यादि



(Retorting) आदि विभिन्न नामों से जाना जाता है। ऊष्मा संसाधन से हमारा अभिप्राय विशेषतौर से निर्जर्मीकरण है। परन्तु फल-तरकारियों को, अन्य खाद्य पदार्थों की भाँति वाहिकाओं में भरकर ऊष्मा संसाधन करते समय पूर्ण निर्जर्मीकरण नहीं होता। फिर भी वाहिका के भीतर के आहार में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवियों का नाश या उनके निष्पत्ति हो जाने से प्रजनन में वृद्धि भी नहीं होती, इसलिए खाद्य-पदार्थ खराब नहीं होते। अगर खाद्य-पदार्थ को वाहिका-रहित परिस्थिति में ऊष्मा-संसाधन किया जाये तो उसका सम्पूर्ण निर्जर्मीकरण तो हो जायेगा, परन्तु खाद्य पदार्थ का पोषक गुण नष्ट होने से परिरक्षण का उद्देश्य पूर्ण नहीं होगा। इसलिए आहार को वाहिका में भरकर किये जाने वाले ऊष्मा-संसाधन को व्यावसायिक निर्जर्मीकरण (Commercial Sterilization) कहा जाता है। पूर्ण निर्जर्मीकरण तथा व्यावसायिक निर्जर्मीकरण का अर्थ प्राप्त भली-भाँति जान लिये। एक बात और बता देना चाहते हैं कि बिना वाहिका में निर्जर्मीकरण किया हुआ खाद्य पदार्थ, बाहर निकलते ही खुली हवा के सम्पर्क में पुनः सूक्ष्मजीवों के प्रवेश से खराब हो जाने की सम्भावना भी रहती है। इसलिए, वाहिका में भरकर सीलबन्ध करके ही ऊष्मा संसाधन किया जाता है।

पूर्ण निर्जर्मीकरण के लिए आवश्यक ऊष्मा का खाद्य पदार्थ पर प्रयोग किया जाये तो पोषकगुण में ही नहीं बल्कि विटामिन, वसा, सुगन्ध आदि गुणों में भी कमी आ सकती है, परन्तु पूर्ण निर्जर्मीकरण के लिए आवश्यक ऊष्मा को एक निश्चित मात्रा में, निश्चित समय के लिए खाद्य पदार्थों से भरी सीलबन्ध वाहिकाओं को दिया जाये, तुरन्त उन वाहिकाओं को रिटोर्ट में से निकालकर भवन-ताप (20° से 25° सेन्टीग्रेड) पर ठण्डा किया जाये तो वाहिका के भीतर रहे खाद्य पदार्थ पर किसी प्रकार का अवांछनीय (प्रतिकूल) प्रभाव नहीं पड़ेगा। साथ ही खाद्य पदार्थ का परिरक्षण भी सम्भव हो जायेगा। लेकिन आहारों (विशेषकर फल-तरकारी) की अम्लता, ऊष्मा-रोधक सूक्ष्मजीवियों की उपस्थिति, उनकी संख्या तथा आहार भरने के लिए ली गयी वाहिका की ऊष्मा-रोधक क्षमता आदि निर्जर्मीकरण तीव्रता का नियन्त्रणकारी है।

### कैनीकरण प्रणाली

कैनीकरण के लिए चुने हुए फल-तरकारी एक ही किस्म के तथा समान रूप से पूर्ण विकसित समान आकार के होने चाहिए, जिनमें किसी प्रकार की विकृति न हो। उपयुक्त फल या तरकारी चुनते समय यह भी ध्यान रखें कि वे आवश्यकता से अधिक पके हुए या आवश्यकता से अधिक विकसित हुए न हों।

तरकारी को चुनते समय कुछ अधिक सावधानियाँ रखनी होंगी। पूर्ण विकसित में मटर, भिण्डी गाजर, चुकन्दर, पत्तागोभी, फूलगोभी आदि कैनीकरण के लिए उचित नहीं हैं। इनके विपरीत टमाटर, पूर्ण विकसित तथा लाल होता आवश्यक है। इसी प्रकार भालू, कोला (काशीफल) आदि पूर्ण विकसित ही चुने जाते हैं। तरकारियाँ पेड-पीछे से तोड़ने ही कैनीकरण के लिए यथाशीघ्र काम में ली जानी चाहिए, अन्यथा तरकारी उत्पादों में गुणों की कमी ही नहीं, अपितु कैनीकरण के पश्चात् खराबियाँ भी सम्भव हैं। अगर तुरन्त कैनीकरण के लिए सम्भव नहीं है तो इनका शीतगोदामों में संचयन करना होगा, किन्तु इनमें उत्पादन व्यर्ष बढ़ेगा। एक दरन्तमान-शाला में सम्भावित कटिनाट्यों को देखते हुए शीत-गोदामों का होना भी आवश्यक है।

## फल-तरकारी चयन तथा श्रेणीकरण

कैनीकरण के लिए ली जाने वाली फल-तरकारियाँ एक ही प्रकार तथा वजन की होनी अत्यावश्यक हैं। कुछ विशेष फलों जैसे आम, अनन्नास आदि का बड़े स्तर की व्यवसाय-शालाओं में भी मानव अपने हाथ से ही श्रेणीकरण करता है, क्योंकि या तो वहाँ श्रेणीकरण के योग्य यन्त्रों का अभाव होता है या यन्त्र से श्रेणीकरण करना ही असम्भव होता है। परन्तु जहाँ तक हो, यन्त्र की सहायता से श्रेणीकरण करना अति उत्तम होगा। संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस, ब्रिटेन आदि विकसित देशों में ही नहीं, अपितु भारत के बड़े-बड़े कारखानों में भी फल-तरकारियों का श्रेणीकरण आमतौर पर यन्त्र द्वारा ही सम्पन्न होता है, ताकि उत्पादों में एकरूपता ही नहीं, अपितु वस्तु तथा सुगन्ध में भी समानता प्राप्त हो सके। यहाँ श्रेणीकरण के लिए काम में आने वाले कुछ यन्त्रों के बारे में चर्चा की जा रही है।

### (1) स्क्रीन ग्रेडर (Screen Grader)

इसमें फल-तरकारियों का आकार के अनुसार श्रेणीकरण किया जाता है, जिसमें सर्वप्रथम बड़े, इसके बाद इससे छोटे के क्रम में फल-तरकारी को छाँटा जाता है। स्क्रीन ग्रेडर में इस क्रिया के लिए विभिन्न आकार की ताम्र-छलनियाँ लगी हुई होती हैं, वृत्ताकार छिद्रधारी छलनियाँ मोटर की सहायता से हिलते समय, छिद्र के आकार की फल-तरकारियाँ अपने-अपने छिद्र से होती हुई नीचे गिरती हैं, जहाँ एकत्र की जाती हैं। इस यन्त्र में आमतौर पर विभिन्न मोटाई की छः छलनियाँ लगी हुई होती हैं, लेकिन इस यन्त्र की सहायता से गोल आकृति के फल या तरकारियों का ही श्रेणीकरण किया जा सकता है।

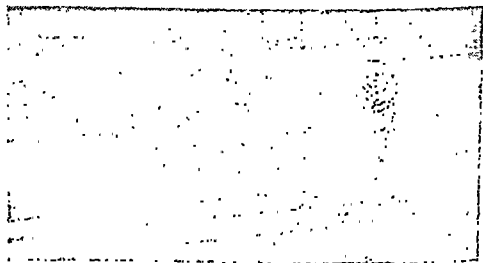
### रोलर ग्रेडर (Roller Grader)

दो बॉयरीनुमा पाइपों को एक तरफ से जोड़कर तथा दूसरी तरफ की ओर प्रथमः प्रसंग करते हुए एक जोड़ी के बाद दूसरी जोड़ी, जोड़ी-दर-जोड़ी, जुड़े होकर एक बेल्ट की भाँति कार्य करने वाले यन्त्र को ही रोलर ग्रेडर कहा जाता है। प्रत्येक पाइपनुमा रोलर 5.1 सेन्टीमीटर व्यास का होता है। फल-तरकारियों को इन रोलरों में घट्टाकर बनाया जाये तो गोलाकृति की फल-तरकारियों का श्रेणीकरण हो जाता है, किन्तु कतरी हुई फल-तरकारियों का श्रेणीकरण इनसे नहीं किया जा सकता।

### ड्रम ग्रेडर (Drum Grader)

विभिन्न आकार के छिद्र वाला, एक से अधिक पीपों से बना बॉयनुमा एक श्रेणीकरण यन्त्र को ही ड्रम ग्रेडर कहा जाता है। यह एल्युमीनियम या स्टेनलैमस्टील से बना हुआ होता है। जैसा पहले ही कहा जा चुका है, विभिन्न आकार के छिद्र वाले बाया हरी छः बॉयनों से जुड़ा हुआ होता है। प्रत्येक भाग एक निश्चित आकार के फल या तरकारी को प्रसंग करने की क्षमता रखता है। प्रथम बॉयनुमा ग्रेडर में 15 मिलीमीटर व्यास के छिद्र होने हैं तो दूसरे में 18 मिलीमीटर, तीसरे में प्रथमः 22, 25, 28 तथा

32 सेन्टीमीटर व्यास के छिद्र वाली काया बनी होती है। इस ग्रेडर को एक निश्चित डिग्री में टेढ़ा करके जमीन पर फिट किया जाता है, जिसको हाथ से या मोटर की सहायता से चलाया जाता है। फल या तरकारी उसमें पहुँचाकर चलाते समय ड्रम घूमते हैं, फल-स्वरूप प्रथम ड्रम की काया से छोटे फल या तरकारी झलग हो जाती हैं तथा शेष को उस ड्रम से क्रमशः आगे चलकर भिन्न-भिन्न आकार के छिद्रों से होकर श्रेणीकरण किया जाता है। इस यन्त्र से पहले छोटे तथा बाद में क्रमशः बड़े-बड़े फल-तरकारियों का श्रेणीकरण किया जा सकता है। आज एक घण्टे में 1 1/2 टन फल या तरकारी का श्रेणीकरण करने की योग्य क्षमता वाले ड्रम ग्रेडर भी उपलब्ध हैं।



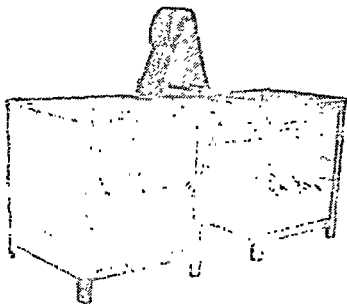
चित्र-26

### वेट ग्रेडर (Weight Grader)

मोटर की सहायता से चलने वाले इस यन्त्र में कैनवास तथा यान्त्रिक तराजू लगी हुई होती हैं। इसमें फल या तरकारी पहुँचाई जाये तो वजन के अनुपात में फल या तरकारी झलग हो जायेगी। अधिक भार वाली को क्रमशः एक के बाद एक श्रेणीकरण किया जाता है। इस यन्त्र को चलाने के लिए अनुभवी व्यक्ति की आवश्यकता तथा अत्यधिक सतर्कता की आवश्यकता है।

प्रत्येक फल या तरकारी का श्रेणीकरण करने वाले यन्त्र भी प्रचलित हैं। आड़ूफल, पीप, अप्रीकॉट, नामपाती, आम, अनन्नास आदि कतरने के बाद फाँका का श्रेणीकरण किया जाता है। परन्तु सरसफल (बरीज), प्लम, चैरी आदि फलों का बिना कतरे ही श्रेणीकरण किया जाता है। उपर्युक्त फलों का वर्गीकरण भारत में मानव श्रम

हाथ से ही सम्पन्न करता है, क्योंकि विदेशों में विशेषकर विकसित देशों में मानव-श्रम, यन्त्र-श्रम से अधिक महँगा पड़ता है, जबकि भारत में यान्त्रिक-श्रम से मानव-श्रम सस्ता पड़ता है।



चित्र सस्या-27. इस यन्त्र की सहायता से बोतल ही नहीं, अपितु कैन तथा फल-तरकारियों को भिगोने तथा धोने का काम किया जाता है, इसको साधारणतया बोटल वाशिंग मशीन कहते हैं।

### भिगोना तथा धोना

फल तथा तरकारियों पर प्रमुख सूक्ष्मजीव अत्यधिक मात्रा में फूल, मिट्टी इत्यादि तथा बीज संरक्षण के लिए छिड़काई गई दवाओं के प्रश; जैसे साबुन, गन्धक, ताँबे का इत्यादि भी लगे हुए होते हैं। अच्छी तरह उपयुक्त द्रव्यों को फलों में प्रथम नहीं किया जाता तो परिष्कार के बाद सचयन बाल में उत्पादों में विकृति या वर्णभेद हो सकता है।

इसलिए प्रथम परिष्कार विधियों की भाँति कैनीकरण के लिए भी फल-तरकारियों को जल भरी टर्कियों में भिगो देते हैं, बाद में उन्हें बतले हुए पानी में धोकर निकासते हैं ताकि किसी प्रकार के घनचारे बाहरी तत्त्व उनमें न रहें।

यह प्रियः व्यवसाय-मालामो में हाथ से की जाती है, फलों की रचना के आधार पर उन्हें प्रथम में रगड़कर धीरे पानी में धोकर निकाल दिया जाता है। प्रथम में रगड़े हुए बटोर छिन्नके बाले फल-तरकारियों पर जल की वर्षा (स्प्रै) कर भी धोया जाता है। इसके लिए धारम्भ में साधारण जल तथा उसके बाद गर्म जल में धोया जाये तो अधिक उपयुक्त रहेगा, क्योंकि साधारण पानी में अघुलनशील पदार्थ गर्म पानी में घुलनशील होकर घुल जायेंगे।

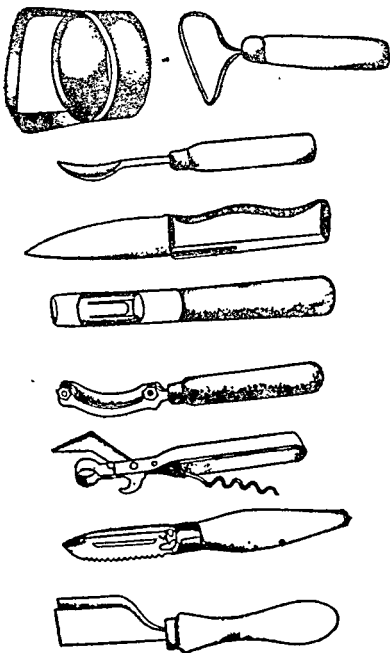
बड़े-बड़े कारखानों में यह क्रिया यन्त्र द्वारा भी सम्पन्न कराई जाती है। इसके लिए योग्य यन्त्र चित्र संख्या 30 में दिखाया गया है, जिसके बारे में ग्रन्थ चर्चा की जायेगी।

### फ्रूट एण्ड व्रैजिटेबल वाशिंग मशीन (फल-तरकारी प्रक्षालन यन्त्र)

ग्रामतौर पर भारतीय व्यवसाय-शालाओं में काम में ली जाने वाली एक प्रक्षालन मशीन का वाशिंग सिलेण्डर (वेलननुमा) करीब 243 सेन्टीमीटर लम्बा तथा 70 सेन्टीमीटर व्यास का होता है। 50 वाँसुरीनुमा पुर्जों से सिलेण्डर बनाया गया है। इन पुर्जों को 6 मिलीमीटर मोटाई की स्टील वृत्ताकार कड़ी में बँट्ट किया हुआ होता है। दो भीतरी कड़ियाँ 75 सेन्टीमीटर चौड़ी तथा दो बाहरी कड़ियाँ 150 मिलीमीटर होती हैं। 150 मिलीमीटर बड़ी कड़ी के नीचे पीतल से बने 150 मिलीमीटर व्यास के तथा 50 मिलीमीटर मोटाई के सिलेण्डर भी फिट किये होते हैं, जो उसे सही स्थान पर रखते हैं, साथ ही सिलेण्डर स्वतन्त्रता से घूमने में भी मदद करते हैं। फल-तरकारियों को जहाँ से यन्त्र में पहुँचाया जाता है, वहाँ भी एक गीयर व्हील होता है, जिसके साथ वाँसुरीनुमा पुर्जे बँट्ट किये हुए होते हैं। इनमें काफी बड़े धारक लगाए हुए होते हैं, जो फल या तरकारी को यन्त्र में पहुँचाने के लिए होते हैं, जो सिलेण्डर के भीतर 150 मिलीमीटर तक पहुँची हुई होती है। इसी प्रकार बनाया हुआ होने के कारण फल-तरकारियाँ, जो सिलेण्डर में घुसती हैं, वह केवल मुरलीनुमा पुर्जों से ही सम्बन्ध रख पाती हैं। यह सिलेण्डर के भीतर केन्द्र-स्थान में जल-वर्षा कराने के लिए एक स्प्रे प्रणाली लगी हुई होती है। इस सिलेण्डर के बाहर नीचे की तरफ एल्युमीनियम की बनी हुई एक ट्रे लगी हुई होती है, जो सिलेण्डर के भीतर से भ्राने वाले जल को एकत्र नहीं करती, अपितु सिलेण्डर की एक संरक्षक के रूप में रक्षा भी करती है। इसके दूसरी ओर जहाँ से फल-तरकारी घुलकर निकलते हैं, वहाँ ट्रे में पानी निकास की एक नली भी लगी हुई होती है। इसी प्रकार बने इस यन्त्र की द्रोणिका, सिलेण्डर, धारक आदि एक लोहे से बने मजबूत ढाँचे में फिट किये होते हैं और विजली से चलाये जा सकते हैं।

### छीलना

फल-तरकारियों के घुलने के बाद भगला कदम छिलका उतारने योग्य फलों का छिलका उतारना है। विकसित देशों की व्यवसाय-शालाओं में यह काम भी यन्त्र की सहायता से ही किया जाता है, परन्तु भारत जैसे विकासशील देश में यह काम विशेष प्रकार से बने चाकू, जिन्हें पीलिंग नाइफ कहते हैं, की सहायता से किया जाता है। घरेलू स्तर पर यह क्रिया साधारण चाकू से भी की जाती है।



चित्र मध्या 28. घरेलू तथा कुटीर उद्योगों में प्राथमिक कुछ उपकरण—(1) पाइनापल काँटी को दूर करने योग्य चाकू, जिसको पाइनापल चाकू कहते हैं। (2) घालू, घाम, घामन इत्यादि का छिपका उतारने का चाकू जिसको पीलिंग नाइफ कहते हैं। (3) कैंन, न इत्यादि से मोलने योग्य घन्, इसे कैंन घोपनर भी कहा जाता है। (4) एक दूसरा पीलिंग नाइफ (5) घननाम की कोर प्रलग करने उपरुक्त किनहो कोरर कहेंगे हैं। (6) माघारण स्टैंलमस्टील चाकू (7) पीटिंग नाइफ, घमरुद, सेव इत्यादि से बीजकषा प्रलग किया र है। (8) पाइनापल कषर घननाम से बाहरी छिपका उतारते हैं। (9) कोरर या बीज प्रलग करने का उपकरण।

इसी प्रकार फल-तरकारियों के अन्तर्गत केन्द्र भाग-पिच (कोर) को, बीजो को, कंटक (Thorn) आदि को निकालने के लिए योग्य चाकुओं को क्रमशः पीनिंग नाइफ, कोरिंग नाइफ आदि नामों से जाना जाता है।

### ऊष्म विधि से छिलका उतारना (Peeling by heat)

आलू, शरबी, शकरकंद, चुकन्दर, आड़ूफल (पीच), टमाटर आदि तरकारी तथा फलों को पानी में एक निश्चित समय (1 से 2 मिनट) के लिए उबालकर या शक्तियुक्त भापोपचार कर तुरन्त शीतजल में डुबाया जाये तो उसका छिलका मात्र ही फटेगा, फल-स्वरूप छिलका आसानी से उतारा जा सकता है। बड़े-बड़े कारखानों में उत्पादन खर्च कम करने के लिए तथा शीघ्र छिलका उतारने के लिए यह विधि अपनायी जाती है। इस विधि से छिलका उतारने से काफी मात्रा में फल या तरकारी का रूदा बचाया जा सकता है।

### यन्त्र द्वारा छिलका उतारना

इसके अलावा 105° सेंटीग्रेड ताप वाले एक विशेष प्रकार के फरनेस में 10 से 60 सेकण्ड तक यदि फल या तरकारी को रखा जाये तो उसका छिलका फट जायेगा, इसे सीधे ही उतारा जा सकता है।

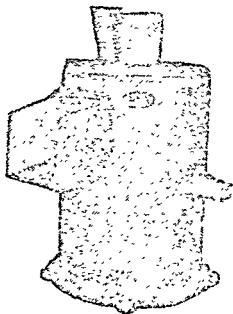
इसके अलावा छोटे-बड़े आकार की विभिन्न फल-तरकारियों का छिलका उतारने के यंत्र भी काम में लिए जाते हैं, वे हैं—पीलर यंत्र, कंट, शलजम, चुकन्दर, आलू इत्यादि को रगड़कर छिलका उतारने वाली मशीन, जिसको अंग्रेजी में अब्रैसिव पीलर (Abrasive peeler) कहा जाता है, आदि प्रचलित हैं। इनमें से कुछ चित्र में दिखाये गये हैं।

### पीलर

यह यन्त्र केवल मटर का छिलका उतारने के लिए काम में लिया जाता है। इसके भीतर स्तम्भनुमा एक शाफ्ट फिट किया हुआ होता है, जो बालविद्यारिण पर चलता है। पीलर का भीतरी शाफ्ट डोलकनुमा होता है, जिसके ऊपर चार स्टेनलैसस्टील से बनी पत्तियाँ लगी हुई होती हैं, इनको आवश्यकता के अनुसार घागे-पीछे सरकाया जा सकता है। यह पत्तियाँ यन्त्र की लम्बाई के लगभग बराबर लम्बाई की होती हैं। यह यन्त्र विद्युत की महायत्ता से चलता है।

### पोटेटो पीलर

धार्मिक तकनीकी ज्ञान के आधार पर बने आलू का छिलका उतारने वाले उपयुक्त यन्त्र की सहायता में आलू का ही नहीं अपितु गाजर, शलजम, चुकन्दर आदि का भी छिलका उतारा जा सकता है। यह क्रिया अब्रैसिव पीनिंग (रगड़कर छिलका उतारना) द्वारा सम्पन्न होती है। इस यन्त्र का भीतरी भाग जो फल-तरकारी के सम्पर्क में आता है, स्टेनलैसस्टील या तत्वतुल्य अन्य धातु से बना हुआ होता है। फलधारक बर्तननुमा होता है। इसके चारों तरफ उभरी हुई-सी चाकूनुमा वस्तु बनी होती है जिसको स्क्रैपर (कुचरनियाँ) कहा जाता है। जब आलू या अन्य कोई तरकारी उसमें डालकर घनाया जाता है तब उसके सँद्रीपयुक्त क्रिया में आलू चारों तरफ घूमता है। फलस्वरूप कुचरनियों में लग-लगकर भीतर ही उसका छिलका उतर जाता है। इसके माथ जेटमैरे (वर्षा) प्रणाली के द्वारा साथ के साथ घुलाई



(चित्र संख्या 29)

मालू, गाजर, चुकन्दर तथा मलजम इत्यादि का छिलका उतारने तथा घोने का यन्त्र। इसको साधारणतया पोटेटो पीलर कहते हैं जो विभिन्न क्षमता के होते हैं।

भी होती रहती है। एक मिनट के छन्दर इस मशीन की सहायता से 2 से 3 किलो घानू का छिलका उतारा जाता है। छिलका तथा पानी यन्त्र के भीतर से मेट्रीपयुगल शक्ति से बाहर निकल जाता है। इस क्रिया को मत्रोमिड पीलिंग (छिलका उतारना) भी कहा जाता है।

### क्षारीय क्रिया द्वारा

राग एक क्षारीय पदार्थ है। बत्तनों तथा उपस्करों की भाँति इसका तरकारियों पर उपचार करने में छिलका घानानी से निकल जाता है। इस प्रक्रिया को धादिकाल से ही मद्यनी का छिलका उतारने में जाने या घनजाने भारतीय लोग काम में लेते आ रहे हैं। मद्यनी की ही भाँति फल-तरकारियों का उपचर्म भी इस प्रक्रिया में सुगमता से निकाला जा सकता है।

सन् 1901 में वैज्ञानिकों ने इस प्रक्रिया को एक नया मोड़ दिया। उन्होंने राग के बजाय सोडियम कार्बोनेट, सोडियम हाइड्रोक्साइड यादि एल्कली (क्षार) की फल तरकारियों का छिलका उतारने के लिए अधिक उपयुक्त पाया, क्योंकि वे राग में अधिक गतिशीली क्षार हैं।

कैनीकरण के पूर्व फल-तरकारियों का छिलका उतारने के लिए सोडियम हाइड्रोट का 3 से 10 प्रतिशत जलीय घोल उपयुक्त पाया गया, लेकिन कुछ विशेष तरकारियों (गजर) के लिए 9 से 14 प्रतिशत सोडियम हाइड्रोक्साइड घोल की आवश्यकता होती है। यह प्रक्रिया साधारण जलीय घोल में मन्दगति में तथा तप्त घोल में तीव्रता में होती है, क्योंकि छिलका तीव्र निकल जाता है। इसके लिए क्षारयुक्त जलीय घोल की बचपनाह पर पहुँचाना आवश्यक है। क्षारीय घोल प्रयोग करने के पहले फल-तरकारियों को उतारने पानी में डुबोकर फिर तुरन्त क्षारीय घोल में डुबो दिया जाये तो अधिक लाभकारी है। इसके लिए फल-तरकारियों को क्षारीय घोल में 20 से 40 मिनट तक डुबाने आवश्यक है। यह समय फल-तरकारियों के उपचर्म की रचना के आधार पर बद



घटता रहेगा। यह ज्ञान अनुभव से ही प्राप्त होना है। जो भी हो क्षारीय-क्रिया सम्पन्न होते ही, तुरन्त फल-तरकारियों को शीतजल से डुबा दिया जाये तो उपचर्म फटने लग जायेगा। इन छिलकों को हाथ से व चाकू की सहायता से निकाला जाता है।

### टमाटर वसीय अम्लोपचार द्वारा छीलना (Tomato peeling by fatty acid)

आजकल व्यावसायिक स्तर पर टमाटर का छिलका, ऊष्मोपचार से, सोडियम हाइड्रोऑक्साइड घोल के उपचार से उतारा जाता है, (जिसको क्षारीय प्रक्रिया द्वारा छीलना कहा जाता है), जिसके बारे में अन्यत्र चर्चा की जा चुकी है।

विलियम जी० स्कूट्स तथा साथियो (William G. Schultz & co-workers, 1979) ने प्रतिवेदन दिया कि ओक्टनोइक अम्ल (Octanoic acid) नामक एक वसीय अम्ल (Fatty acid) के जलीय घोल में टमाटर की 3 मिनट उपचार किया जाये तथा उपचार के समय वसीय अम्ल के जलीय घोल का तापमान  $150^{\circ}$  फारनहीट ( $65^{\circ}$  सें०) रखा जाये, तो वसीय अम्ल की प्रक्रिया से टमाटर का छिलका गूदा से ढीला होने के कारण अलग हो जायेगा तथा इसको छीलने में आसानी रहेगी। इसी प्रकार उपचारित टमाटो को एक विशेष यन्त्र (Flat-bed of rotating rubber dies) में 15 सेंकण्ड केवल घुमाने से टमाटर से छिलका रगड़ प्रक्रिया से अलग हो जाता है। क्षारीय क्रिया से छिलका उतारने समय 15 से 25 प्रतिशत गूदा नष्ट होती है। टमाटर छिलका वसीय अम्लोपचार द्वारा छीलने से गूदा नष्ट नहीं होती, बताई जाती है। परन्तु वसीय अम्लोपचार कुछ विशेष, ढीले छिलके वाले टमाटर किस्मों में ही प्रयोग किया जा सकता है। इसलिए वसीय अम्लोपचार द्वारा छीलने के लिए हर टमाटर उपयुक्त नहीं होता।

टमाटर छिलका वसीय अम्ल द्वारा छीलने का अनुसंधान अध्ययन समुक्त राज्य अमेरिका के वर्कली स्थित वेस्टन रिजिनल रिसर्च सेंटर (कृषि विभाग) में विकसित किया गया है।

### विभिन्न कारबनेट द्वारा

कारबनेट कम शक्ति वाले होते हैं। इन्हें फल-तरकारियों की सतह से शीघ्र धोकर निकाला जा सकता है। इस प्रक्रिया के कारण उत्पादनों पर खर्च कम पड़ता है, लेकिन इस विधि से निकाले गये छिलकों को पशु-आहार के रूप में नहीं लिया जा सकता। इसलिए उत्पादनों से मिलने वाले लाभ से व्यवसायी वंचित रह जाते हैं। आज विकसित देशों में, विशेषकर समुक्त राज्य अमेरिका में एक टन फलों के लिए 2,200 किलोग्राम से 3,500 किलोग्राम तक क्षारीय वस्तु छिलका उतारने के लिए काम में ली जाती है।

### फ्लेम पीलिंग (Flame Peeling)

प्याज-लहसुन आदि का ऊपरी मूला छिलका तथा जड़ों को शीघ्र निकालने के लिए बड़े-बड़े कारखानों में फ्लेम पीलिंग (ज्वालीय छिलका उतारना) प्रणाली अपनाई जाती है। अग्नि ज्वलित कोष्ठ में होते हुए बेल्ट की सहायता से शीघ्र गति में प्याज या लहसुन को निकालते समय खाना के तपेट में आकर उनका ऊपरी मूला छिलका तथा मूली जड़ें शीघ्र जनकर नष्ट हो जाती हैं, परन्तु प्याज या लहसुन के भीतरी गीले छिलकों में कोई हानि

नहीं पहुँचती, उतनी तीव्र गति से ही वे अग्नियुक्त कोष्ठ से बाहर चले आयेंगे तथा तुरन्त उन्हें बुझाने का प्रबन्ध भी इसी यन्त्र में किया हुआ होता है। साधारणतया प्लेम पीलिंग के लिए एक में दो मँकण्ड का समय दिया जाता है जिसका तापमान 1000° फारनहीट होता है। इस क्रिया के तुरन्त बाद जले हुए भागों को अलग कर लिया जाता है, जो धामतौर से हाथ से ही किया जाता है।

### विवर्णीकरण (Blanching)

उपयुक्त विधि से छिलका उतारे गये फल-तरकारियों तथा उन फल-तरकारियों को जिनका छिलका उतारने की आवश्यकता नहीं होती है, आवश्यकतानुसार मोटाई तथा आकार में कतरे या बिना कतरे, उबलते हुए जल में या शक्तियुक्त भाप में अल्प समय के लिए उपचार कर तुरन्त शीतजल में डुबोया जाता है, ताकि वे पके नहीं। ठण्डा करते समय ध्यान रखना होगा कि उष्णता तापमान 20° से कम न हो जाय। इस क्रिया को पूर्व पाचकीकरण (प्रिक्विकिंग) कहा जाता है। उपयुक्त क्रिया को विवर्णीकरण कहा जाता है, जिसका मुख्य उद्देश्य किण्वकों (एन्जाइम्ज) को निर्रिय बनाना है, जो अपूर्ण विवर्णीकरण से सम्भव नहीं है। इसके अलावा इस क्रिया से कुछ हद तक फल-तरकारियों में प्रायः पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवियों की संख्या भी कम होगी। विवर्णीकरण से कुछ फल-तरकारियों का वर्ण, सुरक्षित रखने या अधिक चमकाने में भी मदद मिलती है। इस क्रिया से यह भी देखा गया है कि कुछ विशेष फल-तरकारियों की अनचाही गन्ध तथा कुछ अन्य फल-तरकारियों जैसे—काजूफल की खराश भी दूर हो जाती है। इसके लिए साधारणतया 170° फारनहीट में अधिक ताप का प्रयोग नहीं होना चाहिए, जिसके लिए 2 से 6 मिनट विवर्णीकरण समय दिया जाता है, परन्तु फल-तरकारियों को मुचार्ह रूप से विवर्णीकरण करने के लिए अनुभव की अधिक प्रायश्चकता होनी है।

नर्म हरे मटरों तथा हरे चनों पर विवर्णीकरण प्रयोग से उनका हरापन तैर हो जाता है, साथ ही उनमें उपस्थित किण्वकों निर्रिय होने से वे नर्म हो जाते हैं। मटराबरी के विवर्णीकरण उपचार से ही उन्हें कैनो में इच्छानुसार भरा जा सकेगा। पालक इन प्रक्रिया से अधिक गिकुड जाता है। फलस्वरूप कैनो में अधिकताधिक भरा जा सकता है।

फलों का तरकारी की भाँति साधारणतया विवर्णीकरणोपचार नहीं किया जाता, परन्तु शारीर्य प्रयोग द्वारा जिन-जिन फलों का छिलका उतारा गया हो, उनके भूरेपन को दूर करने के लिए विवर्णीकरण मद्दायक होता है। प्रयोगजाता तथा धरेनू स्तर पर विवर्णीकरण क्रिया इस प्रकार की जाती है:—एक भगोने में पानी को उबाला जाय, जिसमें बगरी हुई तरकारी या फल को एक कपड़े में घोटनी बनाकर उबलते पानी में उतारा जाय तथा वं टनी को दीवारपर उबलते पानी में कतरी हुई तरकारी या फल के प्रत्येक टुकड़ों को एक निश्चित समय के लिए उबलते पानी के सम्पर्क में धाने दिया जाय तथा मुग्गन उममें में निश्चितकाल पाम गये हुए ठण्डे पानी में इसी प्रकार दीवारपर ठण्डा किया जाय। उष्णता तापमान भवन माप के बराबर (20° से 25° सेन्टीग्रेड) हो जाय तो विवर्णीकरण हो जावेगा। यह क्रिया अनुभव से ही उचित रूप में सम्पन्न हो जा सकेगी। विवर्णीकरण फल-तरकारियों को उचित तापमान पर ठण्डा करने के लिए 1 से 5 मिनट तक का समय

घटता रहेगा। यह ज्ञान अनुभव से ही प्राप्त होता है। जो भी हो क्षारीय-क्रिया सम्पन्न होते ही, तुरन्त फल-तरकारियों को शीतजल से डुबा दिया जाये तो उपचर्म फटने लग जायेगा। इन छिलकों को हाथ से व चाकू की सहायता से निकाला जाता है।

### टमाटर वसीय अम्लोपचार द्वारा छीलना (Tomato peeling by fatty acid)

आजकल व्यावसायिक स्तर पर टमाटर का छिलका, ऊष्मोपचार से, सोडियम हाइड्रोक्साइड घोल के उपचार से उतारा जाता है, (जिसको क्षारीय प्रक्रिया द्वारा छीलना कहा जाता है), जिसके बारे में अन्यत्र चर्चा की जा चुकी है।

विलियम जी० स्कूल्ट्स तथा साथियों (William G. Schultz & co-workers, 1979) ने प्रतिवेदन दिया कि ओक्टोइक अम्ल (Octanoic acid) नामक एक वसीय अम्ल (Fatty acid) के जलीय घोल में टमाटर की 3 मिनट उपचार किया जाये तथा उपचार के समय वसीय अम्ल के जलीय घोल का तापमान  $150^{\circ}$  फारनहीट ( $65^{\circ}$  सें०) रखा जाये, तो वसीय अम्ल की प्रक्रिया से टमाटर का छिलका गूदा से ढीला होने के कारण अलग हो जायेगा तथा इसको छीलने में आसानी रहेगी। इसी प्रकार उपचारित टमाटरों को एक विशेष यन्त्र (Flat-bed of rotating rubber dies) में 15 सेंकण्ड केवल घुमाने से टमाटर से छिलका रगड़ प्रक्रिया से अलग हो जाता है। क्षारीय क्रिया से छिलका उतारते समय 15 से 25 प्रतिशत गूदा नष्ट होती है। टमाटर छिलका वसीय अम्लोपचार द्वारा छीलने से गूदा नष्ट नहीं होती, बताई जाती है। परन्तु वसीय अम्लोपचार कुछ विशेष, ढीले छिलके वाले टमाटर किस्मों में ही प्रयोग किया जा सकता है। इसलिए वसीय अम्लोपचार द्वारा छीलने के लिए हर टमाटर उपयुक्त नहीं होता।

टमाटर छिलका वसीय अम्ल द्वारा छीलने का अनुसंधान अध्ययन संयुक्त राज्य अमेरिका के बर्कली स्थित वेस्टन रिजिनल रिसर्च सेंटर (कृषि विभाग) में विकसित किया गया है।

### विभिन्न कारबनेट द्वारा

कारबनेट कम शक्ति वाले होते हैं। इन्हें फल-तरकारियों की सतह से शीघ्र धोकर निकाला जा सकता है। इस प्रक्रिया के कारण उत्पादनों पर खर्च कम पड़ता है, लेकिन इस विधि से निकाले गये छिलकों को पशु-आहार के रूप में नहीं लिया जा सकता। इसलिए उत्पादनों से मिलने वाले लाभ में व्यवसायी बचिन रह जाते हैं। मात्र विकसित देशों में, विशेषकर संयुक्त राज्य अमेरिका में एक टन फलों के लिए 2,200 किलोग्राम से 3,500 किलोग्राम तक क्षारीय वस्तु छिलका उतारने के लिए काम में ली जाती है।

### पलेम पीलिंग (Flame Peeling)

प्याज-लहसुन आदि का ऊपरी मूला छिलका तथा जड़ों को शीघ्र निकालने के लिए बड़े-बड़े कारखानों में पलेम पीलिंग (ज्वालीय छिलका उतारना) प्रणाली अपनाई जाती है। अग्नि ज्वलित कोष्ठ से होते हुए बेल्ट की सहायता से शीघ्र अग्नि में प्याज या लहसुन को निकालते समय पचाना के संपेठ में आकर उनका ऊर्गी मूला छिलका तथा मूली जड़ें शीघ्र ज्वरकर नष्ट हो जाती हैं, परन्तु प्याज या लहसुन के भीतरी गीले छिलकों में कोई हानि

नहीं पहुंचती, उतनी तीव्र गति से ही वे अग्नियुक्त कोष्ठ से बाहर चले आयेँ तथा तुरन्त उन्हें बुझाने का प्रबन्ध भी इसी यन्त्र में किया हुआ होता है। साधारणतया प्लेम पीलिंग के लिए एक में दो सैकण्ड का समय दिया जाता है जिसका तापमान 1000° फारनहीट होता है। इस क्रिया के तुरन्त बाद जले हुए भागों को धलंग कर लिया जाता है, जो आमतौर से हाथ से ही किया जाता है।

### विवर्णीकरण (Blanching)

उपर्युक्त विधि से छिलका उतारे गये फल-तरकारियों तथा उन फल-तरकारियों को जिनका छिलका उतारने की आवश्यकता नहीं होती है, आवश्यकतानुसार मोटाई तथा आकार में कतरे या बिना कतरे, उबलते हुए जल में या शक्तियुक्त भाप में धल्प समय के लिए उपचार कर तुरन्त शीतजल में डुबोया जाता है, ताकि वे पके नहीं। ठण्डा करते समय ध्यान रखना होगा कि उसका तापमान 20° से कम न हो जाय। इस क्रिया को पूर्व पाचकीकरण (प्रिकुकिंग) कहा जाता है। उपर्युक्त क्रिया को विवर्णीकरण कहा जाता है, जिसका मुख्य उद्देश्य किण्वकों (एन्जाइम्ज) को निष्क्रिय बनाना है, जो अपूर्ण विवर्णीकरण से सम्भव नहीं है। इसके अलावा इस क्रिया से कुछ हद तक फल-तरकारियों में प्रायः पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवियों की संख्या भी कम होगी। विवर्णीकरण से कुछ फल-तरकारियों का वर्ण, सुरक्षित रखने या अधिक चमकाने में भी मदद मिलती है। इस क्रिया से यह भी देखा गया है कि कुछ विशेष फल-तरकारियों की अनचाही गन्ध तथा कुछ अन्य फल-तरकारियों जैसे—काजूफल की खराश भी दूर हो जाती है। इसके लिए साधारणतया 170° फारनहीट में अधिक ताप का प्रयोग नहीं होना चाहिए, जिसके लिए 2 से 6 मिनट विवर्णीकरण समय दिया जाता है, परन्तु फल-तरकारियों को सुचारु रूप से विवर्णीकरण करने के लिए अनुभव की अधिक आवश्यकता होती है।

नर्म हरे मटरो तथा हरे चनो पर विवर्णीकरण प्रयोग से उनका हरापन तेज हो जाता है, साथ ही उनमें उपस्थित किण्वकों निष्क्रिय होने से वे नर्म हो जाते हैं। सदावरी के विवर्णीकरण उपचार से ही उन्हें कैनो में इच्छानुसार भरा जा सकेगा। पालक इस प्रक्रिया से अधिक सिकुड जाता है। फलस्वरूप कैनो में अधिकधिक भरा जा सकता है।

फलों का तरकारी की भांति साधारणतया विवर्णीकरणोपचार नहीं किया जाता, परन्तु क्षारीय प्रयोग द्वारा जिन-जिन फलों का छिलका उतारा गया हो, उनके भूरेपन को दूर करने के लिए विवर्णीकरण सहायक होता है। प्रयोगशाला तथा घरेलू स्तर पर विवर्णीकरण क्रिया इंग प्रकार की जाती है :—एक भगोने में पानी को उबाला जाय, जिसमें कतरी हुई तरकारी या फल को एक कपडे में पोटली बनाकर उबलते पानी में उतारा जाय तथा पोटली को ढीलाकर उबलते पानी में कतरी हुई तरकारी या फल के प्रत्येक टुकड़ों को एक निश्चित समय के लिए उबलते पानी के सम्पर्क में आने दिया जाय तथा तुरन्त उसमें से निकालकर पास रखे हुए ठण्डे पानी में इसी प्रकार ढीलाकर ठण्डा किया जाय। उसका तापमान भवन ताप के बराबर (20° से 25° सेन्टीग्रेड) हो जाय तो विवर्णीकरण हो जायेगा। यह क्रिया अनुभव से ही उचित रूप में सम्पन्न की जा सकेगी। विवर्णीकृत फल तरकारियों को उचित तापमान पर ठण्डा करने के लिए लगभग 1 से 5 मिनट तक का समय

लगा सकता है। इसके लिए कपड़े की बजाय जालीदार छलनियाँ भी काम में ली जा सकती हैं।

छोटे कारखानों में लाई-पीलिंग (Lyc-Peeling) के लिए काम में ली जाने वाली टर्की या यन्त्र विवर्णीकरण के लिए भी काम में लिए जा सकते हैं। कुछ व्यवसायी कारखानों की स्टीम जैकटेट केतली जो जैम, जैली, कंचप इत्यादि बनाने के लिए काम में ली जाती है, को भी विवर्णीकरण क्रिया के लिए प्रयोग में लेते हैं।

बड़े स्तर के कारखानों में इस प्रक्रिया के लिए यन्त्र काम में लिया जाता है। यन्त्र द्वारा कतरे हुए फल या तरकारिया बेल्ट की सहायता से ही उबलते पानी या शक्तियुक्त भाप के कोष्ठों में निर्दिष्ट समय के लिए उपचार कर, उन्हें बाहर निकालकर तुरन्त ठण्डे पानी से होते हुए निकालते समय उचित रूप में विवर्णीकृत हो जायेंगे।

प्रत्येक फल-तरकारी का, उसकी जाति-उपजाति के आधार पर विवर्णीकरण का समय अलग-अलग होगा। इसके आधार पर यन्त्र-चालक बेल्ट की वेगता कम या अधिक कर लेते हैं, परिणामस्वरूप फल-तरकारी चाहे गए समय के भीतर विवर्णीकृत होकर शीतलीकरण के लिए ठण्डे पानी में पहुँच जायेंगे, जहाँ शीतनीकरण समय के अनुसार ठण्डे पानी में बाहिका की लम्बाई भी उसके अनुसार रहेगी। बेल्ट के ऊपर लगी ट्रे में फल-तरकारियों को सजाया जाकर, बेल्ट के साथ ट्रे भी आगे स्वयं चलकर उबलते पानी में से होती हुई या भाप कोष्ठ से होती हुई जाने से यह क्रिया सम्पन्न होती है। तप्त जल से यह क्रिया सम्पन्न कराने के लिए बेल्ट को जल-युक्त बाहिका में डूबने के लिए बेल्ट को नीचे उतारना पड़ता है, जिसके योग्य बेल्ट को चलाया जाता है। ध्यान रखें कि उपर्युक्त सभी क्रियाओं के लिए शुद्ध जल, अर्थात् नगरपालिका द्वारा वितरित या तत्तुल्य पानी को ही काम में लेना चाहिए, अन्यथा उत्पादित खाद्य खराब होने या उत्पाद कठोर हो जाने की सम्भावना रहती है। फलस्वरूप विपणन-मूल्य गिर जाता है।

### भराई

कैनीकरण के लिए धुलाई, छिनका अनराई, कनराई, विवर्णीकरण इत्यादि के बाद भ्रव आती है बाहिकाओं में भराई। व्यावसायिक स्तर पर इस क्रिया के लिए आजकल मुख्यतः कैन (डिब्बा) ही काम में लिया जाता है। किन्तु काँच से बनी बरनियों में भी भराई की जाती है। संयुक्त राज्य अमेरिका जैसे विकसित देशों में कुछ विनोद फलों, जैसे पीप, (आड़ू) को आज काँच की बरनियों में ही भरा जाता है। संसार भर में धरेलू स्तर के कैनीकरण के लिए भी फल-तरकारियों काँच की बरनियों में ही भरे जाते हैं, क्योंकि इन बरनियों को बार-बार काम में लिया जा सकता है, तथा इनका वायुरुद्ध अवस्था में सील-बन्द करने के लिए कुछ विनोद यन्त्रों की आवश्यकता नहीं पड़ती, जबकि कनों के लिए मशीनों की अधिक आवश्यकता होती है।

ध्यायोगिक स्तर पर काँच की बरनियों से कैन अधिक प्रयोगात्मक होते हैं, जो पूर्व-चर्चित हैं। काँच की बरनियों की भाँति कनों को भी पहले साधारण जल से, बाद में गर्म पानी में प्रच्छी तरह धोकर उल्टा रखा जाता है। कुछ कनों में शक्तियुक्त भाषोपचार कराकर निर्जर्मकरण किया जाता है। काँच की बरनियों के उबलते पानी के उपचार से भी यह क्रिया सम्पन्न कराई जा सकती है।

कुटीर तथा घरेलू स्तर के कारखानों पर तराजू से निश्चित भाग तोलकर भराई का कार्य किया जाता है। इसके लिए तराजू के एक पलड़े में एक वाहिका रखी जाती है, साथ ही जितना वजन भरना होता है, उसका तत्तुल्य बाट भी। दूसरे पलड़े में वाहिका रखकर उसमें भरी जाती है, ताकि बराबर वजन में भराई हो सके। परन्तु लघु तथा बड़े उद्योगों में यह क्रियाएँ स्वचालित यन्त्र की सहायता से सम्पन्न की जाती हैं तो कहीं अर्द्ध-स्वचालित यन्त्र भी काम में लिये जाते हैं, जो विभिन्न चित्रों में दिखाये गये हैं। (चित्र सत्या 36)

### शर्करा चाशनी निर्माण तथा भराई

तैयार कर वाहिका में भरे गये फलों को शर्करा, चाशनी, जल या उसी फल के रस इत्यादि में से एक से भरा जाता है, आवश्यकतानुसार शीर्षस्थान छोड़कर वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर दिया जाता है। आमतौर पर फलों में शर्करा चाशनी से तैराया जाता है। फलस्वरूप फलों की स्वाभाविक सुगन्ध भी नष्ट नहीं होती। कभी-कभी कुछ विशेष फलों, विशेषकर अनन्नास, आम इत्यादि की सुगन्ध और मोहक हो जाती है। इसके अलावा फल के स्वाभाविक वर्णों को बनाये रखने में भी शर्करा मदद करती है।

### विविध शर्करा

संसार में उत्पादित शर्कराओं में अधिकांश गन्ने से तैयार की जाती है। दूसरा नम्बर चुकन्दर का है, जो अधिकतर पश्चिमी देशों में शर्करा बनाने के लिए काम में लिया जाता है। चुकन्दर दो किस्म के होते हैं—एक रगीन (लाल) व दूसरा सफेद, जो अधिक लम्बा तथा मोटा होता है। इसमें शर्करा की मात्रा भी अधिक होती है। भारत में भी यह दोनों किस्में पाई जाती है। चुकन्दर से शर्करा-निर्माण करने का प्रयास भारत में भी चल रहा है। राजस्थान में गंगानगर शुगर मिल में चुकन्दर से चीनी बनाने की एक योजना तैयार की जा रही है, क्योंकि क्षारीय भूमि में चुकन्दर की खेती आसानी से की जा सकती है। यह अन्य फसलों के लिए उपयुक्त नहीं है। भारत में अधिक क्षारीय भूमि भी राजस्थान में ही है। इसलिए गंगानगर तथा आसपास के क्षेत्र में ही नहीं अपितु जयपुर क्षेत्र में भी चुकन्दर की खेती सम्भव है। जो भी हो, उपर्युक्त दोनों कृषि उत्पादों से बनी शर्करा वैज्ञानिक दृष्टि से सुक्रोज (Sucrose) है।

भारत में साधारणतया सुक्रोज क्रिस्टलीय (मणिमय) रूप में प्राप्त होता है तथा ऐसे ही फल-परिरक्षण में काम में लिया जाता है। मणिमय शर्करा दानेदार चीनी के नाम से प्रसिद्ध है; परन्तु विकसित देशों में विशेष रूप से संयुक्त राज्य अमेरिका में शुगर मिल में से प्राप्त शर्करा चाशनी, यानी क्रिस्टलीय होने से पूर्व के द्रव को फल-परिरक्षण के लिए पैकिंग किया जाता है। इस द्रव में आवश्यकतानुसार जल या क्रिस्टलीय शर्करा मिलाकर काम में लिया जाता है। इसके कारण शर्करा चाशनी बनाने की प्रक्रिया के कई लाभ हैं, जैसे—उत्पादन खर्च कम होना तथा शुगर मिल में शर्करा बनाने का खर्च भी कम होना। इसमें कहीं अधिक लाभ उच्चकोटि के फल-उत्पादन में मिलता है तथा फल-उत्पाद गन्धक-द्रूपण में भी बचे रहते हैं, क्योंकि शुगर मिलों में से शर्करा-द्रव की उच्चकोटि की सफेद द्रव्य चीनी बनाने के लिए गन्धक भी काम में ली जाती है। फलस्वरूप दानेदार शर्करा में गन्धक-द्रूपण होना स्वाभाविक है, परन्तु गन्धकोपचार के पूर्व के द्रव को काम में लिया जाये तो इन द्रूपण से फल-तरकारी परिरक्षण उत्पाद को को भविष्य में बचाया जा सकेगा। इसके लिए

लग सकता है। इसके लिए कपडे की बजाय जालीदार छलनियाँ भी काम में ली जा सकती हैं।

छोटे कारखानों में लाई-पीलिंग (Lye-Peeling) के लिए काम में ली जाने वाली टकी या यन्त्र विवर्णीकरण के लिए भी काम में लिए जा सकते हैं। कुछ ध्यवसायी कारखानों की स्टीम जैकटेड केतली जो जैम, जैली, कैंचप इत्यादि बनाने के लिए काम में ली जाती है, को भी विवर्णीकरण क्रिया के लिए प्रयोग में लेते हैं।

बड़े स्तर के कारखानों में इस प्रक्रिया के लिए यन्त्र काम में लिया जाता है। यन्त्र द्वारा कतरे हुए फल या तरकारियाँ बेल्ट की सहायता से ही उबलते पानी या शक्तियुक्त भाप के कोष्ठों में निश्चित समय के लिए उपचार कर, उन्हें बाहर निकालकर तुरन्त ठण्डे पानी से होते हुए निकालते समय उचित रूप में विवर्णीकृत हो जायेंगे।

प्रत्येक फल-तरकारी का, उसकी जाति-उपजाति के आधार पर विवर्णीकरण का समय भलग-भलग होगा। इसके आधार पर यन्त्र-चालक बेल्ट की वेगता कम या अधिक कर लेते हैं, परिणामस्वरूप फल-तरकारी चाहें गए समय के भीतर विवर्णीकृत होकर शीतलीकरण के लिए ठण्डे पानी में पहुँच जायेंगे, जहाँ शीतलीकरण समय के अनुसार ठण्डे पानी में बाहिका की लम्बाई भी उसके अनुसार रहेगी। बेल्ट के ऊपर लगी ट्रे में फल-तरकारियों को सजाया जाकर, बेल्ट के माध ट्रे भी आगे स्वयं चलकर उबलते पानी में से होती हुई या भाप कोष्ठ से होती हुई जाने से गह क्रिया सम्पन्न होती है। तप्त जल से यह क्रिया सम्पन्न कराने के लिए बेल्ट को जल-युक्त बाहिका में डूबने के लिए बेल्ट को नीचे उतारना पडना है, जिसके योग्य बेल्ट को चलाया जाता है। ध्यान रखें कि उपयुक्त सभी क्रियाओं के लिए शुद्ध जल, अर्थात् नगरपालिका द्वारा वितरित या तत्सुल्य पानी को ही काम में लेना चाहिए, अन्यथा उत्पादित खाद्य खराब होने या उत्पन्न कठोर हो जाने की सम्भावना रहती है। फलस्वरूप विषण्ण-मूल्य गिर जाता है।

### भराई

कनीकरण के लिए धुलाई, छिनका उताराई, कतराई, विवर्णीकरण इत्यादि के बाद फल घाती है बाहिकाओं में भराई। व्यवसायिक स्तर पर इन क्रिया के लिए प्राकृतिक मुख्यतः कैन (डिब्बा) ही काम में लिया जाता है। किन्तु काँच से बनी बरनियों में भी भराई की जाती है। समुक्त राज्य अमेरिका जैसे विकसित देशों में कुछ विशेष फलों, जैसे पीच, (घाड़ू) को घाड़ू काँच की बरनियों में ही भरा जाता है। संसार भर में घरेलू स्तर के कनीकरण के लिए भी फल-तरकारियाँ काँच की बरनियों में ही भरे जाते हैं, क्योंकि इन बरनियों को बार-बार काम में लिया जा सकता है, तथा इनका वायुच्छदक अवस्था में सील-बन्द करने के लिए कुछ विशेष यन्त्रों की आवश्यकता नहीं पड़ती, जबकि कनों के लिए मशीनों की अधिक आवश्यकता होती है।

व्यावसायिक स्तर पर काँच की बरनियों से कैन अधिक प्रयोगात्मक होते हैं, जो पूर्व-वर्णित हैं। काँच की बरनियों की भौति कनों की भी पहले साधारण जल में, बाद में गर्म पानी में घण्टी तरह घोंवर उलटा रखा जाता है। कुछ कनों में शक्तियुक्त भापोपचार कराकरा निर्मोहरण क्रिया जाता है। काँच की बरनियों के उबलते पानी के उपचार से भी सम्पन्न कराई जा सकती है।

कुटीर तथा घरेलू स्तर के कारखानों पर तराजू से निश्चित भाग तोलकर भराई का कार्य किया जाता है। इसके लिए तराजू के एक पलड़े में एक बाहिका रखी जाती है, साथ ही जितना वजन भरना होता है, उसका तत्सुल्य वाट भी। दूसरे पलड़े में बाहिका रखकर उसमें भरी जाती है, ताकि बराबर वजन में भराई हो सके। परन्तु लघु तथा बड़े उद्योगों में यह क्रियाएँ स्वचालित यन्त्र की सहायता से सम्पन्न की जाती है तो कहीं अर्द्ध-स्वचालित यन्त्र भी काम में लिये जाते हैं, जो विभिन्न चित्रों में दिखाये गये हैं। (चित्र संख्या 36)

### शर्करा चाशनी निर्माण तथा भराई

तैयार कर बाहिका में भरे गये फलों को शर्करा, चाशनी, जल या उसी फल के रस इत्यादि में से एक से भरा जाता है, आवश्यकतानुसार शीर्षस्थान छोड़कर वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर दिया जाता है। आमनीर पर फलों में शर्करा चाशनी से तैराया जाता है। फलस्वरूप फलों की स्वाभाविक सुगन्ध भी नष्ट नहीं होती। कभी-कभी कुछ विशेष फलों, विशेषकर अनन्नास, आम इत्यादि की सुगन्ध और मोहक हो जाती है। इसके अलावा फल के स्वाभाविक वर्ण को बनाये रखने में भी शर्करा मदद करती है।

### विविध शर्करा

संसार में उत्पादित शर्कराओं में अधिकांश गन्ने से तैयार की जाती है। दूसरा नम्बर चुकन्दर का है, जो अधिकतर पश्चिमी देशों में शर्करा बनाने के लिए काम में लिया जाता है। चुकन्दर दो किस्म के होते हैं—एक रगीन (लाल) व दूसरा सफेद, जो अधिक नम्बा तथा थोटा होता है। इसमें शर्करा की मात्रा भी अधिक होती है। भारत में भी यह दोनों किस्में पाई जाती हैं। चुकन्दर से शर्करा-निर्माण करने का प्रयास भारत में भी चल रहा है। राजस्थान में गगानगर शुगर मिल में चुकन्दर से चीनी बनाने की एक योजना तैयार की जा रही है, क्योंकि क्षारीय भूमि में चुकन्दर की खेती आसानी से की जा सकती है। यह अन्य फसलों के लिए उपयुक्त नहीं है। भारत में अधिक क्षारीय भूमि भी राजस्थान में ही है। इसलिए गगानगर तथा आसपास के क्षेत्र में ही नहीं अपितु जयपुर क्षेत्र में भी चुकन्दर की खेती सम्भव है। जो भी हो, उपयुक्त दोनों कृषि उद्गाहों से बनी शर्करा वैज्ञानिक दृष्टि से सुक्रोस (Sucrose) है।

भारत में साधारणतया सुक्रोस क्रिस्टलीय (मणिमय) रूप में प्राप्त होता है तथा इसे ही फल-परिरक्षण में काम में लिया जाता है। मणिमय शर्करा दानेदार चीनी के नाम से प्रसिद्ध है; परन्तु विकसित देशों में विशेष रूप से संयुक्त राज्य अमेरिका में शुगर मिल में प्राप्त शर्करा चाशनी, यानी क्रिस्टलीय होने से पूर्व के द्रव को फल-परिरक्षण के लिए प्रयोग किया जाता है। इस द्रव में आवश्यकतानुसार जल या क्रिस्टलीय शर्करा मिलाकर काम में लिया जाता है। इसके कारण शर्करा चाशनी बनाने की प्रक्रिया के कई लाभ हैं, जैसे—उत्पादन खर्च कम होना तथा शुगर मिल में शर्करा बनाने का खर्च भी कम होना। इससे कहीं अधिक लाभ उच्चकोटि के फल-उत्पादन में मिलता है तथा फल-उत्पाद गन्धक-दूषण में भी बचे रहते हैं, क्योंकि शुगर मिलों में से शर्करा-द्रव को उच्चकोटि की सफेद दानेदार चीनी बनाने के लिए गन्धक भी काम में ली जाती है। फलस्वरूप दानेदार शर्करा में गन्धक-दूषण होना स्वाभाविक है, परन्तु गन्धकोपचार के पूर्व के द्रव को काम में लिया जाये तो इन दूषण से फल-तरकारी परिरक्षण उत्पाद को भी भविष्य में बचाया जा सकेगा। इनके लिए



काम में ली जाने वाली शर्करा द्रव करीब  $67^{\circ}$  बिक्स के होते हैं। फल तथा तरकारी-परिरक्षण उद्योग विकसित देशों की भाँति भारत में अब भी विकसित नहीं हुआ है। इसलिए अधिक मात्रा में शर्करा चाशनी की माँग नहीं होने के कारण शुगर मिल वाले गन्धक-द्रूपण रहित शर्करा-चाशनी विपणी में नहीं भेजते। परन्तु भारतीय विपणी में प्राप्त दानेदार शर्करा में अधिकाधिक 99 प्रतिशत शुद्ध शर्करा ही प्राप्त होती है, बाकी अन्य पदार्थों से मिली हुई होती है। मद्यपि दानेदार शर्करा आजकल सल्फर-डाई-प्रॉक्साइड के स्थान में कार्वनीकरण विधि द्वारा भी बनायी जाती है, जिसमें गन्धक-द्रूपण नहीं होता, मद्यपि उससे उत्तम दानेदार शर्करा प्राप्त होने में भी मदद मिलती है। लेकिन कुछ व्यवसायियों ने अब भी गन्धक उपचार द्वारा शर्करा बनाने की प्रक्रिया को चालू रखा है। इसलिए उपर्युक्त बातों को ध्यान में रखते हुए काम में ली जाने वाली शर्करा गन्धक-द्रूपण से दूर है या नहीं, इसका विश्वास हर व्यवसायी को होना चाहिए ताकि सल्फर-द्रूपण से होने वाली विकृतियों से उत्पादों को भविष्य में बचाया जा सके।

### इनवर्ट शुगर (Invert Sugar) या प्रतीप शर्करा

आप भली-भाँति जानते हैं कि जब शर्करा (सुक्रोस) जल-विलेय हो जाती है तो जल विघटन (Hydrolysis) के कारण ग्लूकोज तथा फ्रुक्टोस (Glucose and Fructose) में बदल जाती है। इन्हें ही इनवर्ट शुगर कहा जाता है। चाहे तो इस चाशनी से पूर्व सुक्रोस, क्रिस्टलीय रूप में बनाया जा सकता है। अगर जल-विलेय शर्करा में साइट्रिक अम्ल आवश्यकतानुसार मिलाया जाये, इनवर्ट शुगर पुनः सुक्रोस नहीं बनेगी। सुक्रोस-चाशनी में उचित मात्रा में ग्लूकोज मिलाकर भी यह व्यवस्था प्राप्त की जा सकती है। परन्तु भारतीय परिस्थिति में ग्लूकोज के बजाय अम्ल द्वारा ही सुक्रोस को इनवर्ट करना अधिक लाभदायक है, क्योंकि ग्लूकोज सुक्रोस से अधिक कीमती है।

### शर्करा चाशनी निर्माण

जैसा पहले ही कहा जा चुका है, देश में शर्करा-चाश भी शुगर मिल से प्राप्त नहीं होती। इसलिए फल तथा तरकारी-परिरक्षण व्यवसाय-शालाओं के लिए आवश्यक शर्करा चाशनी दानेदार शर्करा से ही बनायी जाती है।

शर्करा-चाशनी दो विभिन्न विधियों द्वारा सम्पन्न की जाती है—(1) शीतल विधि (कोल्ड प्रोसेस), (2) ताप विधि (होट प्रोसेस)।

#### (1) शीतल विधि

कारखानों में शर्करा चाशनी जिन टर्कियों में संचयित की जाती है, वे टर्कियाँ तथा त्रित बर्तन में चाशनी बनायी जाती है, वे बर्तन स्टेनलैसस्टील से बने हुए होते हैं, या बर्तनों के भीतर चाँच सेपन किया हुआ होता है। कुटीर उद्योग तथा घरेलू स्तर पर चाशनी बनाने के लिए एन्पुमोनियम या स्टेनलैसस्टीम के बर्तन काम में लिये जाते हैं। घर में साधारणतया रौंगालेपन बर्तन चाशनी बनाने के लिए काम में लिये जाते हैं। परन्तु इनका रौंगालेपन एकरूपता में विश्व किया हुआ होना चाहिये, अन्यथा धातु-द्रूपण से चाशनी तथा भविष्य में उत्पाद गरब होने की सम्भावना रहती है। इसलिये त्रुटी तक हो मके एन्पुमोनियम या स्टेनलैसस्टीम के बर्तन ही काम में लिये जाने चाहिये।

कारखानो मे एक निश्चित डिग्री त्रिक्स को चाशनी बनाने के लिए शर्करा तोलकर टंकी मे डाली जाती है तथा उसमें आवश्यकतानुसार जल मिलाकर घोल बना लेते है, तुरन्त बाद इसको कपडे, फलालेन, कपास आदि की सहायता से छानकर संचयन टकियों मे भरा जाता है, जो साधारणतया कनीकरण-शाला की भराई-मेजो के ऊपर लगी हुई होती है। फलस्वरूप गुरुत्वाकर्षण के कारण यन्त्र के सहारे बाहिका मे भर सकते है। शीतल-विधि से मन्द शर्करा घोल ही बना सकते हैं तथा यह चाशनी धु धलावन लिये हुए होती है। इसके प्रलावा यह चाशनी सूक्ष्मजोव रहित नही होती।

## (2) ताप विधि

एक निश्चित मात्रा को शर्करा को एक निश्चित मात्रा के जल मे (एक निश्चित डिग्री त्रिक्स चाशनी के लिए) घोल लिया जाता है, इसे तुरन्त ही उबालते है। गाढ़ी शर्करा चाशनी के लिए करीब 0.1 प्रतिशत साइट्रिक अम्ल भी मिलाया जाता है, ताकि इनवर्ट शुगर सुक्रोम में पुनः न बदल जाये। इस प्रकार तैयार की हुई चाशनी को छानकर संचयन-टकियो मे भरा जाता है। बड़े कारखानों मे संचयन टकियाँ अंशकित होती है तथा उनमे चाशनी भाप द्वारा उबालने के योग्य कोपर-क्वाइत्स लगी हुई होती है, जो बाँयलर से आने वाली शक्तियुक्त भाप की प्रधान नलियों से जुडी हुई होती हैं। इसमे एक निश्चित मात्रा में पानी सीधे नल से डाला जाता है तथा आवश्यकतानुसार उसमे शर्करा मिलाकर, समय-समय अंशकित द्वारा यह निश्चित कर लेते हैं कि उचित मात्रा मे शर्करा तथा जल है कि नही। इसमे छलनी भी लगी हुई होती है। भाप-प्रयोग से चाशनी तैयार गुरुत्वाकर्षण से भराई मेजो की टूटियो में घ्रा जाती है या यन्त्र के सहारे भराई करने वाले कारखानो मे यह क्रिया स्वचालित यन्त्र द्वारा सम्पन्न कराई जाती है।



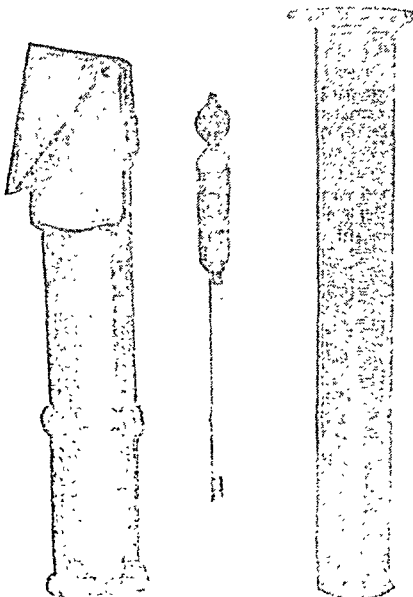
चित्र संख्या 30

विभिन्न आकार तथा क्षमता की संचयन टकियाँ जिन्हे रस, चाशनी इत्यादि तरल पदार्थों को संचयन करने में बड़े कारखानो मे काम मे लिया जाता है।

साधारणतया  $10^{\circ}$  से  $55^{\circ}$  ब्रिक्स की चाशनी की आवश्यकता होती है। इसके लिए  $55^{\circ}$  से  $75^{\circ}$  ब्रिक्स की चाशनी तैयार कर उसको आवश्यकतानुसार मंद चाशनी में बदल दिया जाता है। यह प्रक्रिया कुटीर तथा तप्त-उद्योगों में अपनायी जाती है। बहुदेशीय टर्कियाँ जिनमें शर्करा चाशनी संचयन की जाती है।

### ब्रिक्स

चाशनी के जल तथा शर्करा का प्रतिशत मालूम करने के लिए जो यन्त्र काम में लिया जाता है उसे रेफरेक्टोमीटर तथा उसमें सूचित करने वाले ध्रुवों को ब्रिक्स डिग्री कहें।



चित्र संख्या 31 (a)

चित्र संख्या 31 (b)





गर्म-शर्करा चाशनी को एक विशेष गली, जिसके चारों तरफ ठण्डा पानी बहता है, के द्वारा चाहे गये तापमान ( $20^{\circ}$  से०) पर लाकर एक सिलिण्डर में भरकर उसमें तुरन्त हाइड्रोमीटर तथा थर्मामीटर डालकर त्रिक्स डिग्री मालूम कर लेते हैं। थर्मामीटर इसलिए काम में लेते हैं ताकि यह निश्चित हो सके कि शर्करा-चाशनी का तापमान  $20^{\circ}$  से० से नीचे नहीं गया है। फलस्वरूप इसके ताप-शोधन की आवश्यकता नहीं होगी। परन्तु इसके विपरीत तैयार की गयी शर्करा-चाशनी को एक सिलिण्डर में भरकर उसमें थर्मामीटर तथा हाइड्रोमीटर यथाविधि डालकर तापमान तथा त्रिक्स डिग्री नोट कर लेते हैं। इस त्रिक्स डिग्री को  $20^{\circ}$  से० पर ताप-शोधन कर सही प्रतिशत-शर्करा त्रिक्स डिग्री में मालूम कर लेते हैं।

दोनों विधियों से त्रिक्स तथा तापमान नापते समय यह ध्यान रखना होगा कि सिलिण्डर पूर्णरूप से भरा रहे तथा उसमें भाग न हो। यह भी ध्यान रखना होगा कि त्रिक्स हाइड्रोमीटर उसमें उतारते समय उसका बन्ध सिलिण्डर के पैदे में, वाजू में टकराकर टूट न जाये। त्रिक्स डिग्री उस समय नापनी चाहिये, जब हाइड्रोमीटर चाशनी में झटल रहे। चाशनी की ऊपरी सतह तथा हाइड्रोमीटर की अशांकन-रेखा जिस सूचना पर ठहरती है, वही डिग्री नोट कर लें।

यदि उपर्युक्त विधि से नापी गयी शर्करा-चाशनी की त्रिक्स  $50^{\circ}$  हो तथा तापमान  $70^{\circ}$  से० हो तो उसकी यथार्थ त्रिक्स डिग्री  $20^{\circ}$  से० तापमान पर यह देखें कि कितनी होगी? इसके लिए भ्रगले पृष्ठ की सारणी में देखें कि  $50^{\circ}$  त्रिक्स तथा  $70^{\circ}$  से० ताप को आपस में दो सीधी लाइनें खींचकर या स्केल के सहारे जोड़ा जाये तो वह दोनों जिस बिन्दु पर मिलेंगे, वहाँ 4.7 अंकित हुआ दिखाई देगा।  $70^{\circ}$  से०  $20^{\circ}$  से० से अधिक है, इसलिए  $50^{\circ}$  त्रिक्स के साथ 4.7 जोड़ने से प्राप्त संख्या  $54.7^{\circ}$  त्रिक्स होगी। यह  $54.7^{\circ}$  त्रिक्स  $20^{\circ}$  से० पर ली हुई उसी चाशनी के त्रिक्स डिग्री के बराबर पाई जायेगी। परन्तु  $20^{\circ}$  से कम प्राप्त संख्या को, जोड़ने के बजाय घटाना चाहिये, क्योंकि ताप बढ़ने से चाशनी का गाढापन कम होता जायेगा, परन्तु ताप कम होने से चाशनी का गाढापन बढ़ता जायेगा।

एक अन्य शर्करा घोल का त्रिक्स  $35^{\circ}$  तथा तापमान  $18^{\circ}$  हो तो ताप-शोधन निम्न प्रकार किया जा सकता है। सारणी (संख्या 1) में  $35^{\circ}$  त्रिक्स तथा  $18^{\circ}$  से० ताप दोनों को सीधी लाइन द्वारा मिलाया जाये तो जिस बिन्दु पर आपस में मिलेंगे वहाँ 0.14 अंकित मिलेगा। इन संख्या को  $35^{\circ}$  त्रिक्स में से घटाया जाये तो प्राप्त संख्या  $34.86^{\circ}$  त्रिक्स  $20^{\circ}$  से० पर सही पायी जायेगी।

विविध शर्करा भाजकियों को 20° से\* पर (ताप) ताप-शोषन की तात्पर्य

निरीक्षण की गयी शर्करा-मात्रा (प्रतिशत में)

तापमाप केटीसेल्स में	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
0	0.30	0.49	0.65	0.77	0.89	0.99	1.08	0.16	1.24	1.31	1.37	1.41	1.44	1.49
5	0.36	0.47	0.56	0.65	0.73	0.80	0.86	0.91	0.97	1.01	1.05	1.08	0.10	0.14
10	0.32	0.38	0.43	0.48	0.52	0.57	0.60	0.64	0.67	0.70	0.72	0.74	0.75	0.77
11	0.31	0.35	0.40	0.44	0.48	0.51	0.55	0.58	0.60	0.63	0.65	0.66	0.68	0.70
12	0.29	0.32	0.36	0.40	0.43	0.46	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.59	0.60	0.62
13	0.26	0.29	0.32	0.35	0.38	0.41	0.44	0.46	0.48	0.49	0.51	0.52	0.53	0.55
14	0.24	0.26	0.29	0.31	0.34	0.36	0.38	0.40	0.41	0.42	0.44	0.45	0.46	0.47
15	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.33	0.34	0.36	0.36	0.37	0.38	0.39
16	0.17	0.18	0.20	0.22	0.23	0.25	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32

निरीक्षण किये गए प्रतिशत में से कम करना है

17	0.13	0.14	0.15	0.16	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.23	0.23	0.24
17.5	0.11	0.12	0.12	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.19	0.19	0.20
18	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.16
19	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08

निरीक्षण किये गये प्रतिशत के साथ (उपयुक्त सारणी में) जोड़ा जाये

21	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09
22	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16
23	0.16	0.16	0.17	0.17	0.19	0.20	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24
24	0.21	0.22	0.23	0.24	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32
25	0.27	0.28	0.30	0.31	0.32	0.34	0.35	0.36	0.38	0.38	0.39	0.39	0.40	0.39
26	0.33	0.34	0.36	0.37	0.40	0.40	0.42	0.44	0.46	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48
27	0.40	0.41	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56
28	0.46	0.47	0.49	0.51	0.54	0.56	0.58	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.64	0.64
29	0.54	0.55	0.56	0.59	0.61	0.63	0.66	0.68	0.70	0.70	0.71	0.72	0.72	0.72
30	0.61	0.62	0.63	0.66	0.68	0.71	0.73	0.76	0.78	0.78	0.79	0.80	0.80	0.81
35	0.99	0.01	1.02	1.06	1.10	1.13	11.6	1.18	1.20	1.21	1.22	1.22	1.23	1.22



## फल-तरकारी परिरक्षण प्रौद्योगिकी

40	1.42	1.45	1.47	1.51	1.54	1.57	1.60	1.62	1.64	1.65	1.65	1.66	1.65
45	1.91	1.94	1.96	2.00	2.03	2.05	2.07	2.09	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
50	2.46	2.48	2.50	2.53	2.56	2.57	2.58	2.59	2.59	2.58	2.58	2.57	2.56
55	3.03	3.07	3.09	3.12	3.12	3.12	3.12	3.11	3.10	3.08	3.07	3.05	3.03
60	3.69	3.72	3.73	3.73	3.72	3.70	3.67	3.65	3.62	3.60	3.57	3.54	3.50
65	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.2	4.2	4.1	4.1	4.0	4.0
70	5.1	5.1	5.1	5.0	5.0	5.0	4.9	4.8	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6
75	6.1	6.0	6.0	5.9	5.8	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.4	5.3	5.2
80	7.1	7.0	7.0	6.9	6.8	6.7	6.6	6.4	6.3	6.2	6.1	6.0	5.9

कहने का तात्पर्य यह है कि निरीक्षण किया गया त्रिक्स डिग्री का तापमान  $19^{\circ}$  या उससे कम हो तो निरीक्षण से प्राप्त त्रिक्स डिग्री से संख्या को घटाना चाहिए या  $21^{\circ}$  से० या उससे अधिक हो तो अन्तर संख्या को निरीक्षित त्रिक्स डिग्री के साथ जोड़ना चाहिए अथवा यों भी कहा जा सकता है कि  $20^{\circ}$  से० पर नापी गई एक चाशनी का त्रिक्स  $45^{\circ}$  हो और उस चाशनी को  $55^{\circ}$  से० पर नापा जाये तो प्राप्त त्रिक्स डिग्री  $41.92$  त्रिक्स होगा। इसी प्रकार तापमान में आने लाले अन्तर की वजह से चाशनी में होने वाली त्रिक्स डिग्री के अन्तर को एक निश्चित तापमान पर लाकर त्रिक्स डिग्री को भी निश्चित किया जाता है। इसके लिए ताप-शोधन की आवश्यकता होती है जो फल परिरक्षण में बहुत महत्व रखती है।

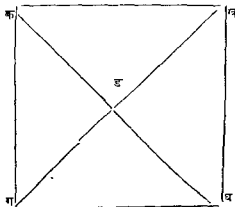
### शर्करा चाशनी निर्माण के लिए आवश्यक गणित

पहले ही चर्चा की गयी है कि लघु तथा कुटीर उद्योगों में सर्वप्रथम गाढी शर्करा चाशनी बनायी जाती है, उसमें आवश्यकतानुसार जल या पतली शर्करा चाशनी मिलाकर चाही गई त्रिक्स डिग्री की चाशनी में परिवर्तित की जाती है। इसके लिए बनायी गयी गाढी शर्करा-चाशनी जो संचयन-टकियों में हैं, उसका त्रिक्स  $60^{\circ}$  से  $70^{\circ}$  श्रृंखला में होगा। कतरे फलों से भरी वाहिका में चाशनी भरने के पहले संचयन टकी से आने वाली गाढी शर्करा-चाशनी को पहले ही आवश्यकतानुसार पतली कर लेते हैं या वाहिका में गाढी चाशनी को उचित मात्रा में भरकर शेष भाग जल द्वारा पूरा करके चाही गई त्रिक्स डिग्री की पतली चाशनी प्राप्त की जाती है। साधारणतया भरने से पूर्व गाढी चाशनी पतली करके भरी जाती है। ठीक इसी प्रकार गाढी चाशनी को विभिन्न डिग्री त्रिक्स की पतली चाशनी आसानी से बनाने के लिए पिपर्सन स्क्वायर (पिपर्सन वर्ग) विधि को आसानी से अपनाया जा सकता है।

### प्रश्न संख्या 1

यदि त्रिक्स  $70^{\circ}$  व ताप  $20^{\circ}$  की चाशनी से  $50^{\circ}$  त्रिक्स की एक दूसरी चाशनी बनानी है, जिसका तापमान भी  $20^{\circ}$  से० होगा तो  $70^{\circ}$  त्रिक्स की शर्करा घोल के साथ कितना शुद्ध जल (जिसका तापमान भी  $20^{\circ}$  से० है) मिलाने से  $50^{\circ}$  त्रिक्स का कितना शर्करा घोल मिल सकेगा, मात्रा अनुपात में बतावें ?

इसके लिए पहले-पहल एक चौकीर बनावें,



## फल-तरकारी परिरक्षण प्रौद्योगिकी

40	1.42	1.45	1.47	1.51	1.54	1.57	1.60	1.62	1.64	1.65	1.65	1.65	1.66	1.65
45	1.91	1.94	1.96	2.00	2.03	2.05	2.07	2.09	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.08
50	2.46	2.48	2.50	2.53	2.56	2.57	2.58	2.59	2.59	2.58	2.58	2.57	2.56	2.52
55	3.03	3.07	3.09	3.12	3.12	3.12	3.12	3.11	3.10	3.08	3.07	3.05	3.03	2.97
60	3.69	3.72	3.73	3.73	3.72	3.70	3.67	3.65	3.62	3.60	3.57	3.54	3.50	3.53
65	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.2	4.2	4.1	4.1	4.0	4.0	4.0
70	5.1	5.1	5.1	5.0	5.0	5.0	4.9	4.8	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.4
75	6.1	6.0	6.0	5.9	5.8	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.4	5.3	5.2	5.0
80	7.1	7.0	7.0	6.9	6.8	6.7	6.6	6.4	6.3	6.2	6.1	6.0	5.9	5.6

कहने का तात्पर्य यह है कि निरीक्षण किया गया ब्रिक्स डिग्री का तापमान  $19^{\circ}$  या उससे कम हो तो निरीक्षण से प्राप्त ब्रिक्स डिग्री से संख्या को घटाना चाहिए या  $21^{\circ}$  से० या उससे अधिक हो तो अन्तर संख्या को निरीक्षित ब्रिक्स डिग्री के साथ जोड़ना चाहिए अथवा यों भी कहा जा सकता है कि  $20^{\circ}$  से० पर नापी गई एक चाशनी का ब्रिक्स  $45^{\circ}$  हो और उस चाशनी को  $55^{\circ}$  से० पर नापा जाये तो प्राप्त ब्रिक्स डिग्री  $41.92$  ब्रिक्स होगा। इसी प्रकार तापमान में आने लाले अन्तर की वजह से चाशनी में होने वाली ब्रिक्स डिग्री के अन्तर को एक निश्चित तापमान पर लाकर ब्रिक्स डिग्री को भी निश्चित किया जाता है। इसके लिए ताप-शोधन की आवश्यकता होती है जो फल परिरक्षण में बहुत महत्व रखती है।

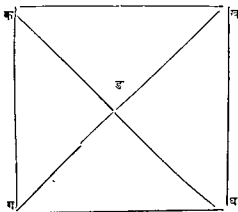
### शर्करा चाशनी निर्माण के लिए आवश्यक गणित

पहले ही चर्चा की गयी है कि लघु तथा कुटीर उद्योगों में सर्वप्रथम गाड़ी शर्करा चाशनी बनायी जाती है, उसमें आवश्यकतानुसार जल या पतली शर्करा चाशनी मिलाकर चाही गई ब्रिक्स डिग्री की चाशनी में परिवर्तित की जाती है। इसके लिए बनायी गयी गाड़ी शर्करा-चाशनी जो संचयन-टकियों में हैं, उसका ब्रिक्स  $60^{\circ}$  से  $70^{\circ}$  रखला में होगा। कतरे फलों से भरी वाहिका में चाशनी भरने के पहले संचयन टकी से आने वाली गाड़ी शर्करा-चाशनी को पहले ही आवश्यकतानुसार पतली कर लेते हैं या वाहिका में गाड़ी चाशनी को उचित मात्रा में भरकर शेष भाग जल द्वारा पूरा करके चाही गई ब्रिक्स डिग्री की पतली चाशनी प्राप्त की जाती है। साधारणतया भरने से पूर्व गाड़ी चाशनी पतली करके भरी जाती है। ठीक इसी प्रकार गाड़ी चाशनी को विभिन्न डिग्री ब्रिक्स की पतली चाशनी आसानी से बनाने के लिए पियर्सन स्क्वायर (पियर्सन वर्ग) विधि को आसानी से अपनाया जा सकता है।

### प्रश्न संख्या 1

यदि ब्रिक्स  $70^{\circ}$  व ताप  $20^{\circ}$  की चाशनी से  $50^{\circ}$  ब्रिक्स की एक दूसरी चाशनी बनानी है, जिसका तापमान भी  $20^{\circ}$  से० होगा तो  $70^{\circ}$  ब्रिक्स की शर्करा घोल के साथ कितना शुद्ध जल (जिसका तापमान भी  $20^{\circ}$  से० है) मिलाने से  $50^{\circ}$  ब्रिक्स का कितना शर्करा घोल मिल सकेगा, मात्रा अनुपात में बतावें ?

इसके लिए पहले-पहल एक चौकोर बनावें,



जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, उसके चारों कोणों को परस्पर मिलावें, फ के स्थान पर गाढी शर्करा चाशनी की ब्रिक्स डिग्री, घ के स्थान पर पतली चाशनी या जल की ब्रिक्स घनकित करें (घ = 0) ब्रिक्स जहाँ 'ड' घनकित किया हुआ है वहाँ चाही गई ब्रिक्स डिग्री (50° ब्रिक्स) घनकित करें तो जब कोण से कोण मिलाकर बड़ी संख्या से छोटी संख्या घटाई जाये तो प्राप्त संख्या ग्व तथा ग के स्थानों में घनकित करें। यह संख्या बतायेगी कि किस अनुपात में गाढी चाशनी में जल मिलाता चाहिये।

उपयुक्त प्रश्न के आधार पर—

गाढी चाशनी की ब्रिक्स संख्या (क) = 70°

जल की ब्रिक्स संख्या (घ) = 0°

चाही गयी पतली चाशनी की ब्रिक्स

संख्या (ड) = 20°

इसलिए, 20 : 50 या 50 : 20° = 5 : 2

अर्थात् 70° ब्रिक्स की चाशनी (20° सेन्टीग्रेड) 5 भाग तथा जल जिसका ब्रिक्स 0° तापमान 20° से० 2 भाग मिलाने से उसी तापमान पर (20° से०) पर 50° ब्रिक्स की एक पतली चाशनी प्राप्त होगी, जिसका तापमान भी 20° से० होगा।

### प्रश्न संख्या 2

मान लें 80° ब्रिक्स की एक शर्करा चाशनी आपको दी गयी है, जिसका तापमान 20° से० है, तो उसके साथ 5° ब्रिक्स की कितनी मात्रा शर्करा चाशनी मिलाने से 30° ब्रिक्स का एक शर्करा-घोल प्राप्त होगा ?

उत्तर—2 : 1 अनुपात में मिलाने से प्राप्त होगा।

### प्रश्न संख्या 3

मान लें 60° ब्रिक्स की 1000 लीटर शर्करा चाशनी आपको दी गयी है, जिसका तापमान 20° से० है। इसमें से 40° ब्रिक्स की एक दूसरी चाशनी बनानी है; जिसका तापमान भी 10° से० होगा, तो बताइये कि 60° ब्रिक्स का कितना लीटर जल मिलाने से 40° ब्रिक्स की एक चाशनी मिलेगी जिसका तापमान 20° से० होगा।

उत्तर—2 : 1 के अनुपात में अर्थात् 20° से० के 500 लीटर जल उसी तापमान की 1000 लीटर चाशनी जिसका ब्रिक्स 60° है, मिलाने से 20° से० की एक चाशनी मिलेगी, जिसका ब्रिक्स 40° होगा।

### प्रश्न संख्या 4

40° ब्रिक्स की 1000 लीटर शर्करा चाशनी बनानी है, तो तीसरे प्रश्न के आधार पर बताइये कि 10° ब्रिक्स के शर्करा-घोल के साथ कितना जल मिलाना होगा ?

उत्तर—जब 333.33 लीटर तथा 60° ब्रिक्स की चाशनी 666.67 लीटर शर्करा-घोल में मिलाने से 40° ब्रिक्स की 1000 लीटर शर्करा चाशनी प्राप्त होगी।

### प्रश्न संख्या 5

70° ब्रिक्स की 1000 लीटर शर्करा चाशनी दी गयी है, जिसका तापमान 20° है। इसके साथ 20° ब्रिक्स की एक चाशनी कुल 400 लीटर जिसका तापमान भी 20° से० है, तो बताइये कि दोनों को मिलाने से प्राप्त शर्करा चाशनी का ब्रिक्स कितना होगा ?



## सारणी संख्या 2

5 लीटर लवण-घोल निर्माण के लिए आवश्यक नमक का भार तथा उस लवण-घोल में रहे नमक के प्रतिशत तथा उसके अनुपात में सालोमीटर द्वारा सूचित अंक ।

5 लीटर लवण-घोल के लिए वांछित नमक किलोग्राम में	लवण-घोल में उपस्थित नमक का प्रतिशत	सालोमीटर सूचक अंक
0.114	2.12	8
0.171	3.18	12
0.223	4.24	16
0.289	5.30	20
0.342	6.36	24
0.381	7.42	28
0.473	8.48	32
0.525	9.54	36
0.591	10.06	40
0.919	15.09	60
1.261	21.02	80
1.682	26.05	100

## लवण-घोल निर्माण (Brine Preparation)

लवण-घोल भी उन्हीं वर्तनों में बनाया जाता है, जिनमें शर्करा चाशनी बनायी जाती है। शर्करा चाशनी की भाँति, वर्तनों में जितना पानी चाहिये, उतना डालकर वर्तन की अशांति गूधी में माथा का पता लगाकर आवश्यकतानुसार इसमें नमक मिला दिया जाता है। उबालकर, छानकर शर्करा-चाशनी की भाँति सचयन-टकियो में इस घोल को भरना जाता है। इसी प्रकार तैयार किये गये घोल में करीब 2 से 2.25 प्रतिशत नमक होगा जो माधारणतया कॅनीकरण में काम में लिया जाता है। वैसे तो अन्य कामों के लिए चाहे गये प्रतिशत के अनुसार लवण-घोल बनाया जा सकता है। अंशार्कित एक मापक में 114 ग्राम नमक डालकर 5 लीटर जल मिलाकर घोल बना दिया जाये तो करीब 2 प्रतिशत नमक वाला एक लवण-घोल तैयार मिलेगा।

## सालोमीटर

एक लवण-घोल में कितना प्रतिशत नमक है, यह जानने के लिए सालोमीटर (Salometer or Salinometer) काम में लेते हैं। इसमें 0 से 100° तक अशांति किये होते हैं। एक लवण-घोल में एक सालोमीटर से प्रयोग कर देखें, जो 100° सूचित करता है तो मान्य होगा चाहिये कि उसमें 26 प्रतिशत नमक है (सारणी संख्या 2 देखें)।

नमक का प्रतिशत नापने का एक अन्य मीटर है बायमी। इसके बारे में अग्र्यन वर्णन हो चुकी है। बायमी सूचना को 4 में गुणा करने में प्राप्त गणना सालोमीटर सूचना के बराबर होगी। बायमी मीटर नमक के प्रतिशत को सीधा सूचित करता है।

उपरोक्त विधि में बनायी गयी शर्करा-चाशनी हो या लवण-घोल, उन्हें भरते समय का तापमान 175° से 180° फारनहाइट होना अनिवार्य है।

## निर्वातीकरण

वाहिकाओं में फल या तरकारी भरकर उसमें शर्करा-चाशनी या लवण-घोल मिला कर वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द करने के पूर्व एक निश्चित तापमान पर गर्म किया जाता है। इस प्रक्रिया से वाहिका में भरे खाद्य-पदार्थों में रह जाने वाली वायु को बाहर निकाल लेते हैं जिससे वाहिका का विकास भी हो जाता है और इस स्थान पर भ.प भर जाती है। इस क्रिया के तुरन्त बाद वाहिका को वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर ससाधन क्रिया-विषेयक बनाकर ठण्डा करते समय वाहिका के भीतर की भाप पानी बन जाने के कारण तथा वाहिका मिकुड़ने के कारण उसके भीतर वायु-रहित अवस्था उत्पन्न हो जाती है। इसी प्रकार वायु-रहित अवस्था (रिक्तकावस्था) बनाने की प्रक्रिया को निर्वातीकरण कहा जाता है।

## वाहिका की रिक्तकावस्था

वायुमण्डल की वायु का दबाव तथा सीलबन्द वाहिका के भीतरी दबाव में अन्तर के अन्तर को ही वाहिका रिक्तकावस्था कहा जाता है। उदाहरण के लिए अन्तरिक्ष दबाव 28.5 इन्च तथा कैन का भीतरी दबाव 16.5 इन्च है, तो कैन की रिक्तक सख्या  $28.5 - 16.5 = 12$  इन्च होगी। कैन का भीतर रिक्तक मालूम करने के लिए वैक्यूम टैंस्टर काम में लिया जाता है। निर्वातीकरण क्रिया कुछ लघु तथा कुछ अन्य जटिल प्रक्रियाओं से सम्पन्न होती है।

## जल-ऊष्मक द्वारा निर्वातीकरण

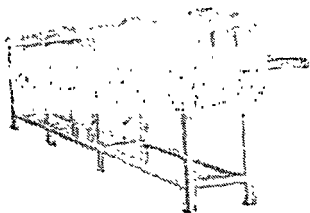
जल-ऊष्मक को अग्नेजी में वाटरबाथ विधि कहा जाता है। यह एक लघु प्रक्रिया है। विद्यालयों की प्रयोगशालाओं में तथा घरेलू स्तर के कैनीकरण आदि के लिए जल-ऊष्मक विधि अपनायी जाती है। इसके लिए चुने जाने वाला बर्तन अर्थात् भगोना, उसमें रखने वाली वाहिकाओं के आकार तथा सख्या के आधार पर छोटे या बड़े हो सकते हैं। इस भगोने के भीतर एक कपड़ा या कोई अन्य लोहे या लकड़ी से बना हुआ चकला डाल दिया जाये तो पानी उबलते समय वाहिका सीधे भगोने के पैदे के सम्पर्क में नहीं आयेगी, परन्तु उपर्युक्त चकलो में अधिकाधिक छिद्र होने अनिवार्य है। अगर कपड़ा डालते हैं तो उन्हें दो-तीन परत बनाकर बिछाना चाहिये, इसके ऊपर जिन वाहिकाओं का निर्वातीकरण करना है, उन्हें सजाया जाये। वाहिकाओं के ढक्कनों को भी वाहिका के ऊपर ढीले रख देना चाहिये। वाहिका के तापमान के अनुसार तप्त जल उस भगोने में भरा जाये, लेकिन वाहिका के भीतर रखे हुए फल या तरकारियों में जल नहीं गिरना चाहिये। जल भरते समय भी ध्यान रखना होगा कि भगोने के अन्दर रखी हुई वाहिका के मुँह से करीब 50 से 60 मिलीमीटर नीचे पानी की सतह रहनी चाहिये। वाहिका युक्त भगोने तथा जल को स्टोव, अंगीठी या बिजली के चूल्हे आदि की सहायता से गर्म करें ताकि प्रत्येक वाहिका के केन्द्र का तापमान  $80^{\circ}$  से  $85^{\circ}$  में पहुँच जाये। यह तापमान पहुँचते ही समय नोट कर लें तथा 10 से 12 मिनट के बाद भगोने में से प्रत्येक वाहिका को बाहर निकाल लें। खाद्य पदार्थ युक्त निर्वातीकृत वाहिकाओं को जल-ऊष्मक से सावधानी से निकालना चाहिए। इसके लिए कपड़ा तथा स्टेनलैसस्टील से बनी सण्डासी काम में ली जा सकती है। इसी प्रकार प्रत्येक वाहिकाओं को बाहर निकालते ही तुरन्त यथाविधि वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर दें। प्रत्येक वाहिका के केन्द्र स्थान का तापमान मालूम करने के लिए उपयुक्त थर्मामीटर काम में लाया जा सकता है, जो वाहिका को जल-ऊष्मक में रहते समय ही प्रयोग कर लेना चाहिए।



### एक्सहास्ट बॉक्स (Exhaust Box)

एक्सहास्ट बॉक्स को निर्वातीकरणी कहा जा सकता है। भाप से चलने वाला यह यन्त्र बॅल्ट से वाहिकाओं को एक तरफ से निर्वातीकरणी के भीतर से होता हुआ बाहर निकालता है। एक साधारण एक्सहास्ट बॉक्स की लम्बाई करीब 45.70 सेन्टीमीटर होगी। इनमें शक्तियुक्त भाप भरे कक्ष की लम्बाई 36.50 सेन्टीमीटर होती है। लोहे से निर्मित इस यन्त्र के चारो घोर एल्युमीनियम से बना ढक्कन लगा हुआ होता है। इसके भीतर 2.5 सेमी० का गतवनीकृत पाइप होता है। यह पाइप बॉयलर से आने वाले भापयुक्त मुख्य पाइप से जुड़ा हुआ होता है, जो पूरी तरह इन्सुलेट किया हुआ होता है, ताकि भाप का तापमान घटाविधि बनाया रख सके। जब यह यन्त्र चालू किया जाता है तब पहले स्टीम छोड़ी जाती है, ताकि निर्वातीकरण के भीतर का तापमान 82° से 88° से० पहुँच जाय तथा उसके भीतर की वायु भी निकाली जा सके। इस समय भरी हुई कैनो को या बोतलो को एक्सहास्ट बॉक्स के बॅल्ट में एक तरफ फ्रमश. रखा जाना है तथा बॅल्ट के चलने की वजह से धीरे-धीरे भाप-कोष्ठ के भीतर वाहिका प्रवेश कर, वाहिका की भीतरी वायु को निकालने, वाहिका के विकास कराने तथा भाप के कैनो को सम्पूर्ण रूप से भरने का कार्य हो सके, ताकि निर्वातीकरण सम्पन्न हो सके। वाहिका वाहक बॅल्ट की गति को नियन्त्रित करने का प्रबन्ध भी उसमें किया हुआ होता है। फल तथा तरकारी के अनुसार उसको दिया जाने वाला निर्वातीकरण समय भी भिन्न-भिन्न होता है, उसके आधार पर बॅल्ट की गति को कम-ज्यादा करना अनिवार्य है, फलस्वरूप बाहर आने वाली प्रत्येक वाहिका का भीतरी तापमान 80° से० 85° से० तापमान रहेगा। बीच-बीच के वाहिकाओं के निरीक्षण-परीक्षण से इस तापमान को वाहिकाओं में कायम रखा जाता है। वाहिकाओं का मुँह जितना चौड़ा होगा, उतनी ही यह क्रिया मन्द गति से सम्पन्न होगी। जितना मुँह संकटा होगा, उतनी ही शीघ्र गर्म हो जायेगी। इसी प्रकार बाहर आने वाली प्रत्येक कैनो को तुरन्त वायुमुक्त प्रवस्था में लीवबन्द कर लेते हैं ताकि उसकी भीतरी प्रवस्था में कोई अन्तर न पा सके। इसके लिए गीनिंग मशीन की सहायता ली जाती है। इसी प्रकार काँच में बनी वाहिकाओं को भी यन्त्र में या हाथ में तुरन्त गीनबन्द कर देना चाहिये।

उपर्युक्त एक्सहास्ट बॉक्स (निर्वातीकरणी) जल से भी चलाया जा सकता है। भाप की बजाय जल से ऊष्मीकरण किया सम्पन्न की जाती है, लेकिन जल को गर्म करने के लिए भाप ही काम में ली जाती है। इसी प्रकार के एक्सहास्ट बॉक्स भरे रहने की एक लम्बी द्रोणिका होगी। जैसे पहले चर्चा की गई है, बैसे ही बॅल्ट की सहायता से भरी हुई वाहिका निश्चित गति में गर्म पानी में भरी हुई द्रोणिका में पहुँचती है, तो प्रत्येक वाहिका का करीब 13 से 26 मिलीमीटर ऊपरी भाग जल के बाहर रहेगा। इन वाहिकाओं के ऊपर ढक्कन डीले रने होते हैं। इस समय गर्म पानी (82° से 88° से०) में वाहिका ऊष्माधारण करती है। इसी प्रकार 80° से 85° से० प्रत्येक कैन के या काँच की वाहिका के केन्द्र में पहुँचने के लिए करीब 5 से 10 मिनट का समय लगेगा। बॅल्ट को भी इस तथ्य को ध्यान में रगते हुए धनाया जाता है, फलस्वरूप एक तरफ से पहुँचाई हुई वाहिकाएँ निर्वातीकरण के परबन्ध दूगरी तरफ में निकलती हैं, जिसकी एव-एक करके तुरन्त वायुमुक्त प्रवस्था में लीवबन्द किया जाता है। इसके लिए सुयोग्य यन्त्रों को निर्वातीकरणी के पाम ही लगाया हुआ होगा है। (चित्र न० 40)



चित्र संख्या 33

फल-तरकारियों को निर्वातीकरण के लिए बड़े कारखानों में इम यन्त्र की सहायता से निर्वातीकरण सम्पन्न किया जाता है, जिसको एक्सहास्ट वाक्स कहते हैं, जो शक्तियुक्त भाग से सम्पन्न कराया जाता है।

### रिक्तक प्रभावी कारक ऑक्सीजन

हम भली-भाँति जानते हैं कि अन्तरिक्ष वायु में एक-बटा पाँच भाग केवल ऑक्सीजन होती है। फलस्वरूप भरी बाहिकाओं के भीतर उपस्थित वायु में भी इसी अनुपात पर ऑक्सीजन होना स्वाभाविक है। राँगा लेपित कैनो में ससाधन किये गये खाद्य पदार्थों का परीक्षण किया गया तो मालूम हुआ कि उनमें ऑक्सीजन नहीं थी। परन्तु हाइड्रोजन तथा कार्बनडाईऑक्साइड अल्प मात्रा में उपस्थित थी, क्योंकि कैन के भीतर की वायु में उपस्थित ऑक्सीजन कैन-काया (लोहा चदर से बनी) से संक्षारण क्रिया हो जाने के कारण समाप्त हो गई। यह प्रक्रिया कैन के भीतर रिक्तावस्था बढ़ाने के लिए प्रेरक रही है। परन्तु राँगा-लेपित लोहा-चदर से बनी कैनो में खाद्य-पदार्थ संसाधन कर दीर्घकाल गोदामों में संचयन करने के बावजूद उपयुक्त संक्षारण क्रिया सम्पन्न हुई। राँगालेपन में होने वाली चुटियों से इस संक्षारण प्रक्रिया में तीव्रता आ सकती है। संक्षारण क्रिया से खाद्य पदार्थ में भरी कैन भविष्य में नाइट्रोजन गैस निर्माण के कारण फूल सकती है, फलस्वरूप फल-तरकारी में पाये जाने वाले विटामिन सी का नाश हो जाता है। उपयुक्त कमी को दूर करने के लिए खाद्य पदार्थों के रवभाव तथा गुणों के आधार पर लोहा-चदरों को उचित रूप से राँगा-लेपन करें या कैलीकरण अथवा इनामल करें, ताकि फल में उपस्थित अम्ल से या गन्धक से कैन तथा खाद्य-पदार्थों में भविष्य में विकृति न हो पाए।

### खाद्य पदार्थ तथा ऊष्मोपचार

कैन में या काँच की बाहिका में भरे कुछ खाद्य-पदार्थ ऊष्मा धारण कर सिकुड़ते हैं, तो कुछ फूलते भी हैं। चना, हरा मटर, मुट्ठा आदि लवणघोल की उपस्थिति में ऊष्मोपचार किया जाये तो फूलने लगते हैं, परन्तु सरसफल (बरी), शर्करा-बाशनी की उपस्थिति में सिकुड़ जाती है। इन दोनों दोषों को निर्वातीकरण क्रिया से दूर किया जा सकता है। अर्थात् निर्वातीकरण के बाद जो पदार्थ फूलते हैं, उनमें से आवश्यकतानुसार कुछ मात्रा कम

कर लेते हैं तथा सिकुड़ने वाले खाद्य-पदार्थ पुनः भरकर चाहा गया शीर्षस्थान प्रदान कर रिक्टकावस्था वाहिकाओं के भीतर सम्पन्न की जाती है। जैसे पहले चर्चा की जा चुकी है, ग्रन्थ ताप में दीर्घ समय तक ऊर्मीकरण करने से वाहिकाओं में भरे खाद्य-पदार्थों के बीच के तथा उसके ऊतकों में पाये जाने वाले वायुअंश वाहिका से बाहर आ जाते हैं। फलस्वरूप उसके भीतर रिक्टकावस्था उत्पन्न हो जाती है। निर्वाणीकरण क्रिया खाद्य पदार्थों को नमं बनाने में भी महायक सिद्ध होती है, ये बातें पहले ही स्पष्ट हो चुकी हैं।

### शीर्ष स्थान तथा उसका महत्त्व

निर्वाणीकरण के तुरन्त बाद वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द (हरमैटीकल सीलिंग) कर, ममायन कर, ठण्डा करने के बाद उसके भीतर की भाप ठण्डी हो जायेगी और जलशि खाद्य पदार्थ के द्रव में मिल जायेगा, फलस्वरूप उसके भीतर रिक्टकावस्था उत्पन्न होती है। यह रिक्टकावस्था वाहिकाओं में भराई के समय दिए गए शीर्ष स्थान के आधार पर रहेगी। गिरधारी गाल तथा साधियों का कथन है कि शीर्षस्थान जितना ही कम होगा, रिक्टकावस्था उतनी ही बढ़ेगी। इसके अलावा निर्वाणीकरण के लिए दी गई ताप मात्रा, दिया गया समय कंठीकरणशाला स्थित स्थान की ऊँचाई आदि पर निर्भर रहेगी। इसके लिए प्रत्येक खाद्य पदार्थ को कितना शीर्षस्थान छोड़कर भरना चाहिए, और कितना ताप कितने समय तक देना चाहिए, यह पृथक् पृथक् फल-तरकारियों के लिए अनुसन्धान द्वारा निर्धारित किया हुआ है।

### कंठीकरणशाला तथा ऊँचाई

मान लें कि कंठीकरणशाला समुद्र के तट पर स्थित है, तो इस कंठीकरणशाला में ममायित कंठों को प्रगर 3000 मीटर या उससे अधिक ऊँचाई वाले स्थान पर ले जाकर निरीक्षण करें तो मालूम होगा कि जो रिक्ट स्थान समुद्र तट पर, उस कंठ में पाया गया था, उससे कम रिक्टकावस्था समुद्र तट से ऊँचे स्थान पर पायी जायेगी अथवा हम इस प्रकार भी कह सकते हैं कि ऊँचे स्थान स्थित कंठीकरण शाला में ममायित कंठीकरण पदार्थों को समुद्र तट पर लाकर निरीक्षण किया जाये तो मालूम पड़ेगा कि कंठों के भीतर रिक्टकावस्था बढ़ गई है। यह ज्ञान हमें इस बात की ओर प्राकृष्ट करता है कि कंठीकरण पदार्थ किस स्थान को भेजे जाते हैं (विपणन के लिए) वहाँ की भौतिक परिस्थिति, जैसी ऊँचाई तापमान इत्यादि, को विशेष रूप से ध्यान में रखते हुए कंठों में रिक्टकावस्था उत्पन्न कर देनी चाहिए। इसलिये कंठीकरणशाला स्थित स्थान की ऊँचाई ममायन में महत्त्व रखती है।

### भाप प्रवाह सीलिंग (मुद्रांकन)

इसके बारे में निर्वाणीकरण (एम्पहास्ट बाँस) की चर्चा के समय बताया जा चुका है। मात्र विदेशों में ही नहीं, अगिनु भारत की अधिकतर कंठीकरणशालाओं में निर्वाणीकरण भाप सीलिंग द्वारा ही ममायन-क्रिया सम्पन्न करायी जाती है। भापयुक्त बोटल में सैन्ट की गहराई में पहुँचाने वाली ग्राह-पदार्थ भरी हुई वाहिकाओं की वायु की भाप द्वारा निष्कासन खाद्य-पदार्थ निश्चित समय के बाद भाप-बोटल के बाहर आते हैं, और उनका तुरन्त सीलिंग किया जाता है। यह क्रियाएँ स्वचालित यन्त्र की गहराई से सम्पन्न कर्ती हैं, तो भाप बोटल में आरंभ होने ही स्वचालित कंठ-गीयर उन्हें प्राप्त कर देने-प्राप्त

शीघ्रता में ढक्कन लगाकर वायुरुद्ध अवस्था प्रदान कर देते हैं। अगर कैनीकरण कांच की बरतनी में किया जाता है, तो अर्द्धवायुरुद्ध अवस्था ही प्रदान करते हैं, और रिपोर्टिंग (ऊष्मा संसाधन) के बाद पुनः सम्पूर्ण रूप से वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर देते हैं। रिपोर्टिंग के बाद वाहिकाओं को उचित तापमान पर ठण्डा करते समय उसके भीतर की भाप ठण्डी होकर बनी जल वाहिका में भरे हुए द्रव में मिल जाती है।

**वायुरुद्ध अवस्था में सीलिंग (हरमेटिकल सीलिंग Hermetical Seeling)**

निर्वाणीकरण गर्म पानी की सहायता से या भाप-प्रवाह-विधि से या यन्त्र की सहायता से सम्पन्न कराकर उसके भीतर की वायु को वहाँ से हटाकर वाहिकाओं को वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर दिया जाता है, ताकि उसमें पुनः वायु का आवागमन न हो सके। इस क्रिया को ही वायुरुद्ध सीलिंग (मुद्रांकन) कहा जाता है, जिसको अंग्रेजी में हरमेटिकल सीलिंग (Hermetical Seeling) कहा जाता है। इसके बारे में वाहिका-अध्याय में प्रकाश डाला जा चुका है।

**ऊष्मा संसाधन (हीट प्रोसेसिंग Heat Processing)**

वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द की हुई वाहिकाओं को ऊष्मा द्वारा पाचकीकरण करने की क्रिया को हीट-प्रोसेसिंग या ऊष्मा संसाधन कहा जाता है। खाद्य पदार्थों की स्वाभाविक रचना के आधार पर उसमें दी जाने वाली ऊष्मा मात्रा तथा ऊष्मा संसाधन में दिये जाने वाले समय में भिन्नता आ जायेगी। अम्लयुक्त फलों को जल-ऊष्मक में 212° फारनहीट ताप में, अम्ल रहित तरकारियों को रिटार्टर में या तदुत्तुल्य अन्य प्रेशर कुकरो में 240° से 250° फारनहीट तापोपचार कर ऊष्मा संसाधन सम्पन्न किया जाता है। ऊष्मा संसाधन के विभिन्न पहलुओं पर चर्चा करने के पहले ऊष्मा तथा ऊष्मा स्थानान्तरण के बारे में कुछ ज्ञान अवश्य प्राप्त कर लेना चाहिए।

साधारण भाषा में ऊष्मा का मतलब है, गर्मी। यदि किसी वस्तु को जलने दिया जाये तो गर्मी अनुभव होगी। यह गर्मी अथवा ऊष्मा उस वस्तु में सगृहीत ऊर्जा के अनुपात में रहेगी, अर्थात् हम यह भी कह सकते हैं कि ऊष्मा ऊर्जा का एक दूसरा रूप है। इस कारण से इन्हें कैलोरी में तथा ब्रिटिश थर्मल यूनिट में (ब्रिटिश तापमान) मापा जाता है। ऊष्मा का न तो रूप है और न ही आकार। इसकी उपस्थिति केवल अनुभव से ही मालूम की जा सकती है। प्रकृति का एक प्रमुख ऊष्मा स्रोत सूर्य है। इसके अतिरिक्त विद्युत, परमाणु शक्ति तथा अन्य प्राकृतिक ईंधन पदार्थ हैं, जैसे—लकड़ी, पत्थर कोयला, कोयला पेट्रोवियम उत्पाद, जो मानव के सांस्कृतिक विकास के साथ क्रमशः अपनाये जाते रहे हैं।

**ऊष्मा व्यापन**

जल का प्रवाह ऊँचे स्थान से नीचे की ओर होता है, लेकिन ऊष्मा व्यापन अधिक ऊष्मा वाले स्थान से कम ऊष्मा वाले स्थान की ओर होता है, जो चाहे ऊपर की ओर हों अथवा नीचे या अन्य वस्तुओं में। अर्थात् ऊष्मा चारों तरफ फैलती है, जहाँ इसकी कमी है। उपर्युक्त ऊष्मा-व्यापन निम्नलिखित तीन विभिन्न प्रकार से सम्पन्न होता है :—

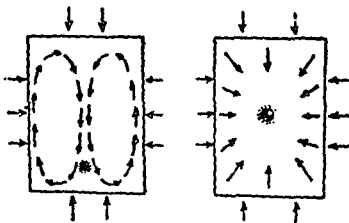
**(1) संवहन ऊष्मीकरण क्रिया (Convection Heating)**

एक जलयुक्त वाहिका को गर्म किया जाए तो एक कण गर्म होकर दूम्रे कणों की क्रमशः गर्म करने लगता है, इसी प्रकार ऊष्मा स्थानान्तरण क्रिया को ही संवहन ऊष्मीकरण

कहा जाता है। एक वर्तन के घोल को गर्म करते समय, घोल नीचे से ऊपर की ओर गर्म होता है, इस समय ऊष्मा ठण्डे कणों को स्थानान्तरण करने की वजह से घोल के सतह पर पहुँचते-पहुँचते वे कण ठण्डे हो जाते हैं, परन्तु ऊष्मीकरण क्रिया लगातार चालू रखें तो उपर्युक्त ठण्डे कण ऊपर से नीचे की ओर बहकर पुनः गर्म होकर अपनी क्रिया चालू रखते हैं। इसी प्रकार वर्तन का सारा घोल गर्म हो जाता है। कैनो के भीतर का घोल दो प्रकार से यह क्रिया सम्पन्न कराता है। जैसे (चित्र संख्या 34) में दिखाया गया है, वैसे एक कैन

34 (क)

34 (ख)



चित्र संख्या 34

कैनो की (साद्य पदार्थ या तरल पदार्थ भरने के बाद) संसाधन करते समय होने वाली नाप प्रवाह को चित्रांकन किया गया है। 34 (क) में संवहन ऊष्मीकरण के कारण उत्पन्न ऊष्मा प्रवाह तथा शीत बिन्दु दर्शाया गया है—तो 34 (ख) में चालन ऊष्मीकरण से ऊष्मा प्रवाह की गति तथा शीत बिन्दु दर्शायी गई है।

मे दो विभिन्न प्रकार से ऊष्मीकरण क्रिया सम्पन्न होनी है। कैनो को रिटार्टर में संसाधन करने समय रिटार्टर के भीतर के गर्म जल से या भाप से ऊष्मा चारों तरफ से कैनो में लग कर पहले कैनवाला को गर्म करती है, फलस्वरूप भीतर के द्रव को या घोल को कैन के भीतरी दाहिनी तरफ से ऊपर की ओर गर्म होने लगती है, तब दूसरी तरफ बायीं ओर से ऊपर की ओर चलकर बायें की ओर घाकर गर्म करने लगती है, इसी प्रकार से कैन के भीतर दो घण्टासार तरीके से यह क्रिया सम्पन्न होनी है, जो संवहन ऊष्मा व्यापन से होती है। परन्तु इस क्रिया द्वारा सम्पूर्ण कैन एक समान गर्म नहीं होती। इसलिए कैन के नीचे त्रेमे चित्र में दिखाया गया है, वैसे एक स्थान उत्पन्न होता है, जो उमता गर्म नहीं होता। इस स्थान को कोन्ट्रॉल पॉइंट या शीत-बिन्दु कहा जाता है। यह प्रक्रिया फल-नरकारियों के गर्म घोल में या स्वल्पघोल में कनीकरण के समय सम्पन्न होनी है।

## (2) चालन ऊष्मीकरण (Conducting Heating)

एक गडिदे के टुकड़े के एक बिनारे को लगातार गर्म किया जाए तो दूसरा बिनारा भी गर्म (उमता) हो जायेगा। यही तर्क का एक रूप गर्म होकर दूसरे को य दूसरा तीसरे को गर्म करता है। ठीक इसी तम में सभी कण गर्म होने जाते हैं। इसको चालन ऊष्मीकरण कहा जाता है, परन्तु तराटी तथा तरलुन्व्य वस्तुधो में यह क्रिया सम्भव नहीं है।

इसलिए चालन ऊष्मीकरण से बचने के लिए लोहे से बने बर्तनों तथा उसके हृत्यो पर लकड़ी, प्लास्टिक आदि को लगाया जाता है।

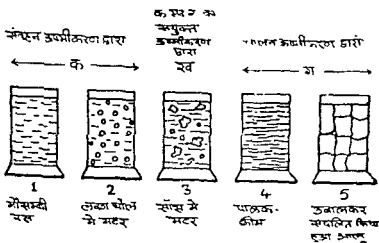
इसी प्रकार शोरवा (Purce) सा या लेइ (Paste) रूपी खाद्य पदार्थों (जैसे काशीफल शकरकन्द, टमाटर आदि) से भरी सम्पूर्ण-वाहिकाप्रो मे ऊष्मा एक समान नहीं पहुँच पाती। यहाँ ऊष्मीकरण क्रिया चालन ऊष्मीकरण से सम्पन्न होती है। एक स्थान अधिक गर्म होने के बाद ही दूसरी तरफ गर्मी स्थानान्तरण होगी। यहाँ ऊष्मायापन सबहन ऊष्मीकरण की भाँति नहीं होती, क्योंकि उपर्युक्त पदार्थ ऊपर-नीचे बहने योग्य पतले नहीं होते। इसीलिए उपर्युक्त वस्तु ऊँचे दर्जे की ऊष्माचालक नहीं है।

### (3) विकिरण ऊष्मीकरण (Radiation Heating)

अधिक गर्म एक पदार्थ को हमसे दूर रखा जाए तो भी हमें गर्मी महसूस होगी, जैसे सर्दी में हीटर की सहायता से हम अपने शरीर को गर्म करते हैं। इसी प्रकार ऊष्मीकरण प्राप्त कर गर्म होने वाली क्रिया को भी विकिरण ऊष्मीकरण कहा जाता है। धूप में सुखाना, सूर्य ताप से होने वाली विकिरण क्रिया से भी सम्पन्न किया जाता है। इस प्रक्रिया से ग्राज कैनीकरण ही नहीं अपितु निर्जलीकरण क्रिया भी सम्पन्न की जाती है, जो सौर ऊर्जा के अलावा विभिन्न किरणीकरणी (Irradiator) की सहायता से भी सम्पन्न की जाती है।

### कैनीकरण तथा ऊष्मा का प्रवेश

खाद्य पदार्थों को कैनो में भरकर 116° फारनहीट में वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द करके रिटॉट में मजाकर भाप दबाव से चलाया जाए (प्रतिवर्ग सेन्टीमीटर को 0.7 किलो-ग्राम के अनुपात में भाप प्रवाहित करके) तो अधिक ऊष्मा उत्पन्न होने के कारण तथा भीतर मजाये हुए कैनो के भीतर गर्म होने के कारण, चालन ऊष्मीकरण क्रिया द्वारा पहले कैनो को गर्म किया जाता है, तथा फिर उनके भीतर के खाद्य पदार्थों को। अब कैन के भीतर भरे हुए पदार्थ की रचना के अनुसार उसमें सबहन, चालन या दोनों का संयुक्त ऊष्मीकरण सम्पन्न होता है। जैसे रस हो तो वहाँ सबहन-ऊष्मीकरण तथा पालक, भ्रालू या



तत्त्वुल्य पदार्थ भरा हुआ हो, तो उसमें चालन ऊष्मीकरण द्वारा ऊष्मीकरण सम्पन्न होता है। शर्करा-चाशनी या लवणघोल इत्यादि के माध्यम में अगर फल या तरकारी भरी हुई हो, तो सवहन-चालन ऊष्मीकरण की सयुक्त प्रक्रिया से ऊष्मीकरण सम्पन्न होगा। (चित्र मर्या 35 देखें)। साधारणतया खाद्य पदार्थों में किसी भी प्रकार के तरीके से ऊष्मा धारम्भ होती है तथा उसके तुरन्त बाद दूसरे तरीके के ऊष्माचातन अनुगमन करते हैं। अधिक जानकारी के लिए सारणी मर्या 3 देखें।

### सारणी संख्या 3

कनीकरण रिटोट में होने वाला भाप-दबाव तथा फलस्वरूप उत्पन्न ताप मात्रा तथा उसका अनुपात।

प्रत्येक वर्ग इन्च में उत्पन्न दबाव (पोण्ड में)	तापमान (फारनहीट में)	प्रत्येक वर्ग सेंटीमीटर में उत्पन्न दबाव (किलोग्राम में)	तापमान (सेन्टीग्रेड में)
1	215.2	0.07	102
2	218.3	0.14	104
3	221.3	0.21	105
4	224.2	0.28	107
5	226.9	0.35	108
6	229.5	0.42	110
7	231.9	0.49	111
8	233.3	0.56	112
9	236.6	0.63	114
10	238.8	0.70	115
11	241.0	0.77	116
12	243.0	0.84	117
13	245.3	0.91	119
14	247.3	0.98	120
15	249.1	1.05	121

वृत्त 1958

### ऊष्मा मापन (Measuring of Heat)

ऊष्मा मापन के लिए काम में आने वाली एक तापमानपी को थर्मामीटर कहते हैं। विभिन्न प्रकार के वायु के लिए विभिन्न प्रकार के थर्मामीटर काम में लिए जाते हैं। भाप दबाव में चलने वाली रिटोटों की ऊष्मा मापने-मापन सूचित करने वाले थर्मामीटर, रिटोटों में नहीं हुए होते हैं। इनका एक हिस्सा रिटोटों के भीतर तथा दूसरा भाग एक टायल में लगा हुआ होता है। जब रिटोटों के भीतर ताप उत्पन्न होता है, तब वहाँ की तापमाना को शायद सूचित करता है, इसके अनुक्रम उसकी बनावट होती है। परन्तु इस थर्मामीटर का पारा वायुमण्डल के ताप के अनुपात में काम करता है, फलस्वरूप वह थर्मामीटर रिटोटों के वास्तविक ताप को सही रूप में सूचित करने में असमर्थ रहता है।

### ऊष्मा-विद्युत् युग्म (Thermo couple)

रिटॉर्टर के भीतर रखे हुए कैनों के भीतर कितनी मात्रा में ताप पहुँच गया है, यह मालूम करने के लिए ऊष्मा-विद्युत्-युग्म (थर्मोकोपिल) नामक उपकरण काम में लिया जाता है। भिन्न-भिन्न गुणों वाले दो भ्रमल-भ्रमल धातुओं से बने दो तारों के एक-एक किनारे को झोड़कर उसको ताप में रखा जाये तो एक वोल्टेज उत्पन्न होगा, जिसको नापा जा सकता है। यह वोल्टेज जुड़े हुए भाग पर उपस्थित तापमान की मात्रा के अनुकूल होगा। इसी प्रकार भिन्न-भिन्न गुणों वाले तार से जुड़े हुए भाग को ऊष्मा-विद्युत् सन्धि या जोड़ (Thermo-couple junction) कहा जाता है। इस ऊष्मा-विद्युत् युग्म के साथ दोनों बिना जुड़े हुए तारों को एक युक्त प्रणाली में लगा दिया जाये जिसको "पोटेन्स्यो मीटर" कहते हैं तथा इस मीटर में ग्रंथशोधन (Calibrate) किया हुआ होता है जिससे ताप मापा जा सकता है। इस मीटर की सहायता से रिटॉर्टर के भीतर रखी हुई कैनों या काँच की वाहिकाओं के अन्दर उत्पन्न तापमान को बाहर से ही नापा जा सकता है। साधारणतया ऊष्मा-विद्युत्-युग्म प्रणाली कॉपर कॉन्स्टैन्ट वायर (Copper constant wires) तथा एक पोटेन्स्यो मीटर से बनी हुई होती है।

जैसा कि पहले कहा जा चुका है, कैन के केन्द्र स्थान को शीत-बिन्दु कहा जाता है। यहाँ गर्मी सबसे अल्प में पहुँचती है। इसलिए कैन की काया को वेध कर ऊष्मा-विद्युत्-युग्म की सन्धि या जोड़ वाले भाग को उचित रूप में उसके भीतर लगाया जाता है, ताकि ऊष्मा-विद्युत् युग्म सन्धि की नोक कैन के शीत-बिन्दु में घुसी रहे।

जिन-जिन कैनीकृत पदार्थों के भीतर होने वाली ऊष्माव्यापन को मालूम करना होता है, उसे एक विशेष रिटॉर्टर के द्वारा ही मालूम किया जा सकता है। इसके लिए पहले ऊष्मा-विद्युत्-युग्म को रिटॉर्टर की काया में बने हुए छेद से अन्दर ले जाकर उन्हें एक-एक करके प्रत्येक कैनों के भीतर लगा दिया जाता है। इसी प्रकार काँच की वाहिका में ऊष्माव्यापन जानना हो, तो काँच की वाहिका के दबकन के केन्द्र स्थान से अन्दर लगाया जाता है। ऊष्मा-विद्युत्-युग्म के दूसरे किनारे को पोटेन्स्यो मीटर से लगा दिया जाता है, अब इसी प्रकार सारी कैनों को सजाने के बाद रिटॉर्टर सुचारु रूप से बन्द कर दिया जाना है ताकि वह वायुमुक्त अवस्था में काम करे। याद रखें कि रिटॉर्टर के भीतर रखी हुई कैनों या वाहिकाएँ भिन्न भिन्न स्वभाव के खाद्य-पदार्थों से भरी हुई होंगी। अब इसके भीतर चाही गई मात्रा में भाप प्रवेश कराकर उचित मात्रा के दबाव पर उचित समय में रिटॉर्टर को चलाकर प्रत्येक कैन में होने वाली ऊष्माव्यापन पोटेन्स्यो मीटर द्वारा बाहर से ही मालूम कर लेते हैं। मान लें कि भीतर फल-रस, लवण-घोल के माध्यम में भरी मटर, फल का गूदा तथा पालक आदि चार भिन्न-भिन्न फल-तरकारियों से भरी हुई वाहिकाएँ हों तो ऊष्मा-विद्युत्-युग्म, पोटेन्स्यो मीटर की सहायता से मालूम हो जायेगा कि कौन-सा पदार्थ शीघ्र ऊष्मीकृत हो जाता है तथा उसका शीत-बिन्दु उचित तापमान पर पहुँचाने के लिए कितना समय लगेगा, क्योंकि प्रत्येक वस्तु-युक्त कैनों के भीतर प्रत्येक ऊष्मा-विद्युत्-युग्म लगे हुए होते हैं।

नये-नये उत्पादों के कैनीकरण के पहले उपर्युक्त विधि द्वारा ही प्रत्येक खाद्य-पदार्थ का कैनीकरण तापमान तथा समय-संसाधन के लिए निश्चित किया जाना है, इसको जानें



के लिए उपयुक्त परीक्षण तथा निरीक्षण उपयोगी होता है। कैंनों में ऊष्माव्यापन अध्ययन संयुक्त राज्य अमेरिका जैसे विकसित देशों में पहले ही चल रहा है, परन्तु हमारे देश में केन्द्रीय खाद्य परिरक्षण प्रौद्योगिक संस्थान, मैसूर विभिन्न कैंनीकृत खाद्य-पदार्थों पर, भारतीय परिस्थिति में अध्ययनरत है। वहाँ कैंन के आकार, बाहिका की आकृति, प्रकृति तथा भरे हुए खाद्य-पदार्थ की रचना के आधार पर यह अध्ययन किया जाता है।

अगर उपयुक्त कियेएँ काँच की बरनियो में की जाती हैं, तो प्रत्येक ऊष्मा-विद्युत्-युग्म अलग-अलग बरनियो के ढक्कनों के केन्द्र भाग को वेधकर लगा दिया जाता है, ताकि भिन्न-भिन्न आहार वाली बरनियो से हुए ऊष्माव्यापन के बारे में अध्ययन कर सकें। प्रत्येक बाहिका में प्रत्येक ऊष्मा-विद्युत् युग्म लगाया जाता है तथा उसके अनुसार पोटेंसियोमीटर चलाकर बाहिकाओं में उत्पन्न तापमान को घाटें में अंकित किया जाता है।

### ऊष्मा संसाधन विधि तथा उपस्कर

ऊष्मा-संसाधन के लिए पृथक्-पृथक् उपकरण समय-समय पर काम में लिये जाते रहे हैं, उनमें कई परिवर्तन एवं नवीनताएँ भी आई हैं जिनके बारे में यहाँ चर्चा करेंगे।

#### (1) जल-ऊष्मक

इसके बारे में पहले ही चर्चा कर चुके हैं कि यह जल-ऊष्मक विधि कैंनीकरण इतिहास काल के प्रारम्भ राण्ड में ही काम में ली गई थी। जल-ऊष्मक में रखे हुए खाद्य-पदार्थ का आमतौर पर अस्थायी होता अतिवायं है। इस उपकरण की सहायता से खाद्य-पदार्थों को  $100^{\circ}$  से० ( $212^{\circ}$  फारनहीट) पर संसाधित किया जा सकता है। इन बाहिकाओं को 20 से 30 मिनट समय देकर उपयुक्त तापमान ( $100^{\circ}$  से०) पर गन्नाधन करने से अस्थायी खाद्य-पदार्थ ऊष्मारोधी जीवाणुओं को तथा उनके बीजाणुओं को या तो नष्ट कर देंगे या निष्क्रिय बना देंगे। घरेलू स्तर के लिए चलाये जाने वाले जल-ऊष्मक में जब पानी उबलने लगता है, तब समय नोट कर लें तथा प्रत्येक आहार को चाहा गया समय प्रदान कर संसाधन सम्पन्न करा सकते हैं। यहाँ थर्मामीटर की आवश्यकता नहीं होगी, परन्तु अक्षरहित खाद्य-पदार्थों को इस विधि से संसाधित नहीं किया जा सकता है, क्योंकि इन खाद्य-पदार्थों में पाये जाने वाले ऊष्माभक जीवाणुओं तथा उनके बीजाणुओं को मारने या निष्क्रिय बनाने के लिए अधिक ताप की आवश्यकता होती है, जो  $116^{\circ}$  से० से  $121^{\circ}$  से० ( $240^{\circ}$  से  $250^{\circ}$  एफ०) है। यह उपयुक्त जल-ऊष्मक में  $100^{\circ}$  से० से अधिक तापमान प्राप्त नहीं होता। इसलिए इस जल-ऊष्मक के जल में सोडियम क्लोराइड या कैंनियम क्लोराइड मिलाने से जल का बबलनांक बढ़ जायेगा, ताकि अक्षरहित खाद्य-पदार्थों विशेषकर तरकारियों के लिए चाहा गया तापमान प्राप्त हो सके। इसके लिए यह पाया गया कि सोडियम-क्लोराइड या कैंनियम क्लोराइड का एक निश्चित प्रतिशत मिलाने से कुछ भीमा तर जन का तापमान बढ़ाया जा सकता है, जो सारणी संख्या 4 में बताया गया है।

सारणी संख्या-4

एक निश्चित ताप प्राप्त के लिए जलीय घोल में चाहा गया सोडियम तथा कैल्शियम क्लोराइडों का प्रतिशत तथा उत्पन्न क्वथनांक :

तापमान डिग्री फारनहीट में	सोडियम क्लोराइड (प्रतिशत में)	कैल्शियम क्लोराइड (प्रतिशत में)
212	0	0
215	9.5	8.5
220	19.0	18.5
225	25.5	24.5
230	—	29.3
240	—	36.3
250	—	42.0
270	—	45.8

उपर्युक्त विधि से मिलाने से चाहा गया तापमान प्राप्त हो जायेगा, परन्तु संसाधन के समय कैन फट जाते हैं, इसके मलावा बाहर निकाली गई कैनी के तथा बरनियों के ढक्कनों पर लवण-भ्रश लगाकर शीघ्र संक्षारण-कारक बन जाते हैं। लवण जमने वाली क्रिया को संसाधन के तुरन्त बाद बाहिकाग्रो को धोकर दूर किया जा सकता है।

उपर्युक्त कठिनाइयों को दूर करने के लिए क्रुस ने यह प्रतिवेदन दिया कि तरकारियों का घम्लीकरण किया जाये, बाद में उन्हें साधारण जल-ऊष्मक में (100° से०) संसाधन जा सकता है। इसी प्रकार कैनीकृत उत्पादों को कैन से निकालकर मामूनी बेकिंग सोडा मिलाकर उदासीन किया जाये तो अम्लरहित तरकारी प्राप्त हो सकेगी। घम्लीकरण क्रिया सतर्कता से करानी चाहिये, अन्यथा कम अम्लावस्था में कल्सटोडियम-बोटूलिनम नामक जीवाणु का नाश सम्भव नहीं होगा, चाहे तरकारियों के संसाधन के लिए आवश्यक 116° से० से 121° से० तापमान ही क्यों न दिया गया हो।

उपर्युक्त घम्लीकरण के लिए 46 लीटर लवण-घोल में 4.540 किलो कागजी नीबू का रस मिलाकर यह क्रिया सम्पन्न की जा सकती है, परन्तु इन दोनों का मिश्रण 46 लीटर में अधिक नहीं होना चाहिए, इनका ध्यान अवश्य रखें। अब आप भयी-भांति समझ गये होंगे कि भिन्न-भिन्न फल-तरकारियों को भिन्न-भिन्न तापमान तथा संसाधन समय की आवश्यकता होती है। उपर्युक्त कठिनाइयों को दूर करने के लिए वैज्ञानिकों ने कुछ विशेष पाचक यन्त्रों का आविष्कार किया, जो आज भी प्रचलित है।

**ढक्कन रहित पाचकीकरण (टोप ओपन कुकर्स Top Open Cookers)**

काष्ठ तथा विभिन्न धातुओं से बने टंकीनुमा उपर्युक्त बर्तनों को सीधे अग्नि की महायता से या बायलर में उत्पादित शक्तियुक्त भाप के पाइपों की सहायता से टंकियों में भरे हुए पानी को उबालकर, इसके भीतर खाद्य-पदार्थ युक्त बाहिकाग्रो को फ्रेटों में भरकर उसमें उतारकर संसाधित किया जाता है। इसके लिए टंकियों के ऊपर पुल्ली तथा हुक की सहायता से फ्रेटों को उतारने और निकालने का काम सम्पन्न किया जाता है। फ्रेट भी टंकीनुमा

घाकार के होते हैं, इनमें अधिकाधिक छिद्र होते हैं अथवा ये उचित तापन के तारों से बने होते हैं। यह पाचकीकरण विशेषकर बड़े कारखानों में काम में आती है। आज भी विकसित देशों में इसका काफी प्रचार है। घरेलू स्तर पर काम में ली जाने वाली यह पाचकीकरण विधि में दिखायी गयी है।

### निरन्तर चलायमान पाचकीकरण (Continuous Cookers)

यह स्वचालित पाचकीकरण है। इसमें लम्बाई में एक द्रोणिका तथा उसके बीच में स्क्रू-टाइप एक बेलननुमा ढण्डा लगा हुआ होता है, जो द्रोणिका की लम्बाई के बराबर होता है। इसके भीतर द्रोणिका में उबलता हुआ पानी या शक्ति-युक्त भाप होती है। उबलता पानी ही जो बाहिकाओं तथा स्क्रू-दण्ड को पूरी तरह डुबोकर रखने योग्य मात्रा में होना है। भाप हो तो द्रोणिका के स्थान पर भाप-कोष्ठ होता है जो कोष्ठ-जल तथा भाप के समुक्त प्रयोग के योग्य होता है। इस पाचकीकरण के एक और ऐसी व्यवस्था की गई होनी है, जहाँ से बाहिकाओं को, विशेष तौर से कैनो को पहुँचाया जाता है। पाचकीकरण में बाहिकाओं को पहुँचाने के पहले पानी को उबाला जाता है या शक्ति-युक्त भाप का प्रवेश कराया जाता है या दोनों का समुक्त प्रयोग किया जाता है, ताकि चाहा गया तापमान उसमें उत्पन्न कराया जा सके। अथ संसाधन के लिए चाहे गये समय के आधार पर तन्त्र की गति नियन्त्रित की जाती है। अथ कैनो को एक-एक करके यन्त्र में भेज दिया जाता है। यह क्रिया मानव-शक्ति से या यन्त्र-शक्ति से सम्पन्न करायी जा सकती है। स्क्रू-टाइप दण्ड में कैन पहुँचते ही स्क्रू के घूमने के कारण कैन भी साथ-साथ ऊपर-नीचे होते हुए धागे की तरफ बढ़ते हैं, फलस्वरूप कोष्ठ में उत्पन्न भाप ऊपरी से संसाधन शुरू हो जाता है और ये कैन चाहे गये समय पर पाचकीकरण में घूमते-घूमते दूसरी तरफ से निकलकर उमी यन्त्र के माथ जुड़े हुए शीत-जल-युक्त दूसरी प्रणाली में प्रवेश कर उचित मात्रा में ठण्डी होकर बाहर भा जाते हैं। उपर्युक्त विधि में मसालित कैनो के केन्द्र में (भीतर) शीत-बिन्दु नहीं रहेगा। जैसा कि चलन-रहित (बिना डबकन के पाचकीकरण की भाँति) पाचकीकरण में होता है। इसी प्रकार की पाचकीकरण में थर्मामीटर या थर्मोस्टेट अथवा दोनों ही लगे हुए होते हैं, फलस्वरूप घालक को यह मालूम हो जाता है कि चाहा गया तापमान उसमें उत्पन्न हुआ कि नहीं। अगर तापमान बढ़ जाये तो थर्मोस्टेट की सहायता से उसका नियन्त्रण भी सम्भव है।

## अम्लरहित तरकारियों का कैंनीकरण (Canning of Non-Acid Vegetables)

हम भलो-भांति जानते हैं कि ऐसी अधिवांश तरकारियाँ अम्लरहित होती हैं, जो मिट्टी के अधिक सम्पर्क में रहती हैं, फलस्वरूप इनमें अधिकाधिक जीवाणु, (बैक्टीरिया) होना आवश्यक है। अन्य परिरक्षणों की भांति कैंनीकरण के लिए भी सूक्ष्मजीवियों की सख्या को भिन्न-भिन्न पूर्व-परिरक्षण उपचारों, (जैसे धुलाई, विवर्णिकरण इत्यादि) द्वारा सम्पन्न कराने के बावजूद उसमें सूक्ष्मजीव रह जाते हैं। इनका नाश या क्रियाशीलता को रोकने के लिए 240° से 270° फारनहीट तापोपचार करना अनिवार्य है। यह तापमान पूर्वर्चाचित पाचकीकरणी में सम्पन्न नहीं किया जा सकता। इस तथ्य को ध्यान में रखते हुए ही सन् 1851 में कैंथलियन-प्रपांट ने सर्वप्रथम प्रेशर कुकर का आविष्कार किया। आज प्रेशर कुकर में कई तरह के सशोधन किये गये हैं। आज छोटे-बड़े तथा भीमाकार प्रेशर कुकर भी बनाये जाते हैं। यह प्रेशर कुकर जल, भाप या दोनों के संयुक्त प्रयोग से चलने वाले होते हैं। इनमें ऊष्मा-स्रोत विद्युत् अग्नीठी, स्टोव, गैस तथा भाप होते हैं। ये प्रेशर कुकर आकार तथा उपयोग के आधार पर, "प्रेशर कुकर ऑटोक्लेव" तथा 'रिटोर्ट' आदि नामों से जाने जाते हैं। व्यवसाय-स्तर पर कैंनीकरण के लिए काम में लिये जाने वाले प्रेशर कुकर को रिटोर्ट कहते हैं।

### रिटोर्ट

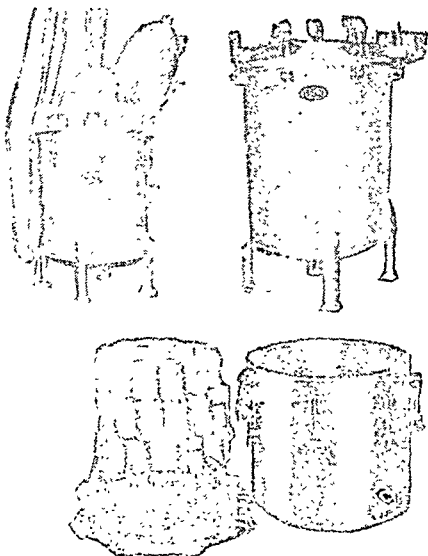
एक कारखाने की आवश्यकतानुसार भिन्न-भिन्न क्षमता के अनेक रिटोर्ट काम में लिये जाते हैं। यह सॉफ्ट-स्टील से बने होते हैं, जिसकी बनावट जटिल है, क्योंकि इसमें दबाव-रिक्तक, ताप-मात्रा आदि को सूचित करने योग्य विभिन्न उपकरण लगे हुये होते हैं। इसके अलावा दुर्घटना से बचने के लिए योग्य सेफ्टीवाल्व (रक्षावाल्व) भी होता है। कैंनीकरण कारखाने में काम आने वाला रिटोर्ट साधारणतया भाप-दबाव से चलने वाला होता है।

भारत में निम्न विभिन्न आकार के रिटोर्ट 50 से 3000 तक कैन एक साथ ससाधित करने की क्षमता वाले होते हैं। आज विकसित देशों में स्वचालित तथा निरन्तर चलने वाले रिटोर्ट प्रचलित हैं, ये मुख्यतया दो प्रकार के होते हैं।

### (1) सपट रिटोर्ट (Horizontal Retort)

सपट रिटोर्ट को जमीन पर सपट अवस्था में फिट किया जाता है, जिसका रूपी ढक्कन खोलकर बाहिकाओं से भरी ट्रॉली (त्रेट के बजाय), अन्दर गुचार मजारी जानी है तथा ढक्कन वायुरुद्ध अवस्था में कसकर चलाने योग्य अवस्था

क्रिया होता है। इस प्रकार के रिटोर्टे भाल भरने तथा ममाघन करके निकालने में अधिक सुविधाजनक है। (चित्र सख्या 45 क, ख)



चित्र सख्या-36

विभिन्न क्षमता के लड़े रिटोर्टे (वर्टीकल रिटोर्टे) तथा पेट में भरी फेन ममाघन के लिए लड़ी गयी है।

## (2) लड़ा रिटोर्टे (Vertical Retort)

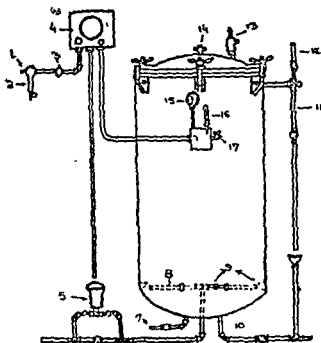
लड़े रिटोर्टे की ऊँचाई करीब 18.5 मीटर तक होती है। इसमें बाहिरवा पेटों का तुन्बी तथा फेन की क्षमता से रिटोर्टे में उतारा तथा निकाला जाता है। यह मपट रिटोर्टे की भाँति सुविधाजनक नहीं होने, फिर भी भारत में वही प्रचलित है (चित्र सख्या 47 ग, घ)।

### रिटोर्टे का प्रकार्य (Functions of Retort)

रिटोर्टे के प्रकार्य को समझने के लिए उसके विभिन्न कल-पुर्जों को जानना आवश्यक है। साधारण रिटोर्टों में निम्नलिखित पुर्जे होते हैं—(1) काया, (2) पाया, (3) निसरक (Bleeder), (4) प्रेशरगेज, (5) सेफ्टीवाल्व (सुरक्षावाल्व), (6) नट-बोल्ट, (7) डबकन, (8) आभासी पैदा (फाल्स बॉटम), (9) घर्मामीटर इत्यादि।

परन्तु बड़ी व्यवसाय-शालाओं में काम आने वाले भीमाकार रिटोर्टों में इससे कहीं अधिक कल-पुर्जे होते हैं। पैदे प्रथम चर्चित रिटोर्टे आमतौर पर पानी में चलाया जाता है। आभासी पैदे रखकर उसमें आवश्यकतानुसार जल डालकर (निर्माणों के निर्देशानुसार निर्धारित जल डालना चाहिये) इसके अन्दर वाहिकाओं से भरी क्रेट उतारी जाती है। इसके बाद डबकन लगाकर नट-बोल्ट से कस दिया जाता है ताकि रिटोर्टे वायुहृद अवस्था में हो जाये। ब्लीडर (निसरक) खुला रखने के कारण रिटोर्टे को ऊष्मोपचार करते समय नीचे लगी हुई आग के कारण पानी उबलने लगता है और भाप अन्दर ही एकत्र होती है, परन्तु इसके भीतर पहले से ही रही वायु, उत्पन्न भाप के कारण ब्लीडर के द्वार से बाहर निकल जाती है। फलस्वरूप रिटोर्टे के भीतर वायु-रहित अवस्था उत्पन्न हो जाती है। इसके तुरन्त बाद ब्लीडर से भापयुक्त जल टपकने लगता है तथा शक्तियुक्त भाप उसके तुरन्त बाद आने लगती है। इस समय समझ लेना चाहिये कि रिटोर्टे के भीतर वायु बिल्कुल नहीं है तथा वहाँ रिक्त स्थान उत्पन्न हो चुका है। इस समय प्रेशरगेज की सुई शून्य दर्शाती हुई दिखाई देगी। इस समय ब्लीडर बन्द कर देना चाहिये। आग लगातार जलते रहने के कारण रिटोर्टे का पानी उबालकर भाप से भर जायेगा। जब प्रेशर गेज चाहा गया दबाव शंक (मान लें 7.5 किलो प्रति स्क्वायर सेन्टीमीटर या 15 पौण्ड प्रतिवर्ग इंच हो तो) सूचित करते समय, समय नोट कर लें। मान लें कि रिटोर्टे में रखे हुए कॅनीकृत पदार्थ को 0.7 किलो प्रति वर्ग सेन्टीमीटर के दबाव पर 10 मिनट समय देकर ससाधन करना है तो निर्धारित समय पूरा होते ही ऊष्मीकरण बन्द कर देना चाहिये। चाहा गया दबाव पहुँचने के बावजूद अगर प्रेशरगेज आगे बढ़ता है तो ऊष्मीकरण शक्ति जो चल रही है, उसे कम करके, प्रेशर रिलीज (दबाव विमोचन) कराकर चाहे गये दबाव पर लाकर ऊष्मीकरण बन्द करना चाहिये। इसी प्रकार चलाने से रिटोर्टे में रखा हुआ कॅनीकृत पदार्थ निर्जमीकृत हो जायेगा, साथ ही खाद्य-पदार्थ में किमी प्रकार का दोष भी उत्पन्न नहीं होगा।

परन्तु दूसरी तरह के रिटोर्टे की बनावट जटिल तो है ही, उसमें कल-पुर्जे भी अधिक होते हैं। इसके पुर्जे कुछ तो भाप से चलने वाले होते हैं तो कुछ अन्य भाप तथा वायु के मिश्रण से। इसमें प्रथम रिटोर्टे कॅनीकृत खाद्य-पदार्थों को ससाधित करने के लिए काम आते हैं तथा दूसरा रिटोर्टे काँच की वाहिकाओं में मरे खाद्य-पदार्थों को ससाधित करने के काम में आते हैं। भाप से चलने वाले रिटोर्टे तथा उनके विभिन्न कल-पुर्जे (चित्र संख्या 48) में दिखाये गये हैं। इनके किवाड़ (डबकन) खोलकर अन्य रिटोर्टों की भाँति कॅनीकृत उत्पादों से सजाकर बन्द करके भाप को प्रवेश करा दिया जाता है। फलस्वरूप ब्लीडर के द्वारा शेष बची हुई वायु बाहर आती है। जब वायु पूर्ण रूप से आती है तब उस ब्लीडर से शक्तियुक्त भाप निकलता है, तब ब्लीडर बन्द कर



रिटोर्ट के भिन्न-भिन्न भाग

चित्र संख्या 37

- 1 वायु निम्नक, 2 वायु फिल्टर, 3 वाल्व, 4 नियन्त्रक, 5 निम्नक वाल्व, 6 भाप,  
7 जल, 8 भाप-वाहक, 9 जालीदार ग्रामासी पैदा, 10 जल निर्गमन नली,  
11 घोबर पत्तो, 12 वेन्ट (Vent), 13 सेफ्टी वाल्व या रक्षा वाल्व,  
14 स्पीडर, 15 प्रेशरगेज (दाबमापी), 16 थर्मामीटर, 17 स्लीडर।

भीतर भाप को अधिक प्रवेश कराकर चाहे गये दबाव पर पहुँचाते हैं जो रिटोर्ट के प्रेशरगेज में मापलूम किया जाता है। चाहा गया समय देकर उन्हे संसाधन त्रिया सम्पन्न करा लेते हैं। इसमें दबाव के अनुमान में चाहा गया तापमान भी उत्पन्न हुआ या नहीं, यह मापन करने के लिए थर्मामीटर लगा हुआ होता है। इसलिए चाहे गये तापमान पर, चाहा गया समय देकर समाप्त करने में सहायक होती है। फलस्वरूप समपूर्ण संसाधन प्राप्त होने में रिगो प्रकार का गन्डेन नहीं रहता, अर्थात् रिटोर्ट का थर्मामीटर 115.5° सेन्टीग्रेड (240° फारनहीट) दिखाता है, तो उसके बराबर दबाव 0.7 किमी प्रति वर्ग सेन्टीमीटर रिटोर्ट का प्रेशरगेज सूचित करेगा। प्रेशरगेज उसी तापमान पर अधिक दबाव सूचित करता है तो मान लेना चाहिये कि रिटोर्ट में से वायु पूर्णतया में नहीं निकली थी।

संसाधन त्रिया पूर्ण होने ही रिटोर्ट में मात्र-प्रवाह बन्द कर रिटोर्ट में से दबाव विमोचन (प्रेशर रिलीज) धीरे-धीरे बसाकर बढ़ाना चाहिये, ताकि प्रेशरगेज में सूचना दृश्य हो जाये। दबाव विमोचन प्रक्रिया में अन्दरवाजी नहीं होनी चाहिये, क्योंकि प्रीप्र दबाव विमोचन में रिटोर्ट के भीतर उत्पन्न दबाव में होने वाले दबाव परिवर्तन में कौन पट

जाने की सम्भावना रहती है, इसलिए दबाव विमोचन धीरे-धीरे सम्पन्न कराना चाहिये, प्रेशरगेज में सूचना शून्य मिलने के बाद ढक्कन या किवाड़ इस तरह खोलना चाहिये कि चालक के ऊपर भाप की बौछार न हो।

### ऊँचाई तथा संसाधन

समुद्र तट से ऊँचाई के स्थानों में संसाधन करते समय जल का व्ययनांक 2 मिनट प्रति 150 मीटर ऊँचाई के अनुपात में कम हो जायेगा। इसलिए संसाधन के लिए चाहे गये समय में भी 2 मिनट की वृद्धि करनी होगी समुद्र तट में नम्बर 10 (नम्बर टेन) माकार की कैनों में ग्राम के फलो का संसाधन करने के लिए 10 मिनट का समय दिया जाता है तो 600 से 619 मीटर ऊँचाई पर 8 मिनट अधिक समय देना होगा, अर्थात् कुल 18 मिनट संसाधन समय देना है। (सारणी संख्या 5 देखें) इसके अनुरूप दबाव भी देना आवश्यक होगा (सारणी संख्या 6 देखें)।

### सारणी संख्या-5

समुद्र तट से ऊँचे स्थानों में जब संसाधन किया जाता है, तब तापमान तथा समय में होने वाला अन्तर :

कारखान स्थित स्थान की ऊँचाई	जल का व्ययनांक °से०	जल उबलने के लिए अतिरिक्त समय °एफ०	अतिरिक्त दबाव इन्च <sup>2</sup>	सेमी <sup>2</sup>
0	100	212	0	0
150	99.5	211	2	0.070 <sup>2</sup>
300-308	99	210	4	" "
600-619	98	208	8	" "
900-936	97	206	12	0.141 <sup>2</sup>
1200-1251	96	204	16	" "
1500-1568	94	202	20	0.211 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> , <sup>2</sup>
1800-1891	93	200	25	0.11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , <sup>2</sup>
2100-2214	92	198	30	0.281 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> , <sup>2</sup>

### सारणी संख्या-6

ऊँचाई में होने वाले अन्तर के अनुरूप दबावमापी में चाहा गया परिवर्तन

तापमान दबावमापी का दबाव किलोग्राम में—समुद्रतट से ऊँचे स्थान की ऊँचाई मीटर में									
°से०	°एफ०	समुद्रतट	300	600	900	1200	1500	1800	
100	212	0	0.036	0.070	0.105	0.146	0.169	6.204	
104.4	220	0.176	0.211	0.239	0.274	0.309	0.345	0.373	
110	230	0.429	0.464	0.499	0.534	0.562	0.597	0.633	
116.5	340	0.724	0.754	0.794	0.823	0.858	0.893	0.921	
121	250	1.062	1.097	1.032	1.067	1.202	1.230	1.266	



## रिटोट के प्रकार्य तथा सतर्कताएं

(1) रिटोट में लगा हुआ थर्मामीटर तथा थर्मोस्टेट सुचारु रूप से चलने वाला होगा, फिर भी रिटोट को चलाने के पूर्व इसकी कार्य-कुशलता को परख लेना चाहिये।

(2) खड़ी रिटोट में केवल प्रेशरगेज हो सकता है।

(3) सपाट रिटोट में प्रेशरगेज दो थर्मामीटर दोनों बाजुओं में लगी हुई होनी चाहिये।

(4) बॉयलर में से रिटोट में आने वाली भापयुक्त पाइपों को उचित मात्रा में उचित ढग से इन्सुलेट (ऊष्मारोधक) किया हुआ होना चाहिये।

(5) रिटोट के प्रकार्य के बारे में अनुचित भ्रम-विश्वास नहीं रखना चाहिये। इसके लिए रिटोट को समय-समय पर चलाकर ही भ्रम-विश्वास रखना चाहिये, क्योंकि लगातार कार्य करने से रिटोट अन्वय यन्त्रों की भाँति बलहीन हो जाता है। साधारणतया 0.7 किलोग्राम दबाव में प्रकार्य रिटोट को 1.40 किलोग्राम में चलाकर देखें। अगर सही चलते हैं तो घ्राप निडर होकर 0.7 किलोग्राम (10 पौण्ड) दबाव पर खाद्य-पदार्थों को ससाधित कर सकते हैं।

(6) इसी प्रकार ब्लीडर, वाल्व, जल-निष्कासक आदि भी सुचारु रूप से चल रहा है कि नहीं, यह देखते रहना चाहिये।

## संसाधित खाद्य-पदार्थों का शीतलीकरण

कँनीकृत खाद्य-पदार्थों को ससाधित करते ही, तुरन्त यथाशीघ्र उन्हें चाहे गये ताप-मान पर ठण्डा कर लेना चाहिए। इस क्रिया से कँन के भीतर व्याप्त ऊष्मा का विमोचन तुम्हें हो जायेगा, अन्यथा खाद्य-पदार्थ आवश्यकता से अधिक पक जायेंगे। यह क्रिया विभिन्न प्रकार से सम्पन्न की जाती है। एक विधि की हम इस अघ्याय के 'निरन्तर चलायमान पाचकीकरण' शीर्षक में चर्चा कर चुके हैं। रिटोट में से बाहर निकाले गये कँनों पर यन्त्र द्वारा शीत-जल की वर्षा कराकर उन्हें आवश्यकतानुसार (20° से 25° से०) ठण्डा कर लेते हैं या यह कार्य बहते हुए पानी की टकियों में डालकर सम्पन्न कराया जाता है। पानी तथा पानी से होने वाले व्यय को दूर करने के लिए शीत-प्रदेशीय या अन्य क्षेत्रों में शीत-काल में गमाधित खाद्य-पदार्थों को समोधन के तुरन्त पश्चान् कारखाने के बाहर सजाया जाता है ताकि उचित मात्रा में ठण्डा किया जा सके।

बृहद रिटोटों की बनावट ही ऐसी होती है कि संसाधन क्रिया सम्पूर्ण होते ही रिटोटों में लगा हुआ जल-पादप खोलकर इसके भीतर जल प्रवेश कराकर कँनों को ठण्डा कर लेते हैं।

ऊष्म-भंगनीय प्रदेशों में सामग्री से उत्तर भारत में अप्रैल, मई महीनों में जहाँ कँनीकरण चलता है, वहाँ संसाधित खाद्य-पदार्थों को शीघ्र ठण्डा करने के लिए हिम-युक्त पानी भी काम में ले सकते हैं। इसी प्रकार शीतलीकृत कँनों का तापमान 20° से 25° से० ताप पर बाहर शीतलीकरण क्रिया रोकनी चाहिए। इससे अधिक ताप कँनों में रह जाये तो खाद्य-पदार्थ पाच्यत्वता से अधिक पक जाता है। फलस्वरूप खाद्य-पदार्थों में कणुभेद हो जाता है। इस तापक्रम, अर्थात् 20° से 25° से० या तत्सम्य तापमान पारनहीट पर होना चाहिए। इससे कम हो जाये तो कँनों में गमाधित (जल लगना) होने का भी भय

रहता है। शीतलीकरण के लिए काम में लेने वाले वर्तन गलवनीकृत लोहे से बने होने अनिवार्य हैं।

बोतलीकृत चलता है, वहाँ संसाधित क्रिया के बाद उपयुक्त क्रिया द्वारा शीतलीकरण नहीं किया जाता। परन्तु इन्हे काष्ठ के तख्ते या ऐसी ही अन्य वस्तुओं पर सजाकर स्वयं ठण्डा होने दिया जाता है, जो साधारणतया वायु-मण्डल की हवा से ही ठण्डे हो जाते हैं। परन्तु शीतकाल की ठण्डी हवा लग जाये तो बोतलें टूटने का भय रहता है। इसी प्रकार बोतलों को सीमेन्ट से बने फर्श पर या तत्तुल्य न्यून तापमान वाले अन्य स्थान पर प्रथवा ऐसे स्थान पर, जो कि बॅड कण्डक्टर ऑफ हीट (Bad Conductor of Heat) न हो, रखने से भी बोतलें टूटने की सम्भावना रहती है। बोतलो को संसाधन के बाद बाहर निकालते ही, काँच की बरनी के ढक्कन वायुछद्म अवस्था में है कि नहीं, इसका विश्वास कर लेना चाहिये। इसके लिए प्रत्येक बरनी के ढक्कनों को टाइट करके देखें।

### क्लोरीकरण (Chlorination)

शीतलीकरण के लिए काम में आने वाला जल नगरपालिका द्वारा वितरित होना चाहिये, अन्यथा जल का क्लोरीकरण करना आवश्यक है। इसके लिए 203 पी० पी० एम० के अनुपात में क्लोरीन मिलानी चाहिये, क्योंकि संसाधन क्रिया के समय ऊष्मा से कैंन विकसित हो जाती है, खासतौर से कैंनों के जोड़ के स्थान। फलस्वरूप अदृश्य छिद्र हो जाना भी सम्भव है। इन छिद्रों से कैंनों के भीतर जल प्रविष्ट हो सकता है। अगर यह जल क्लोरीकृत न हो, तो इसमें रह जाने वाले सूक्ष्मजीव जल के द्वारा कैंनों में प्रवेश कर भविष्य में खाद्य-पदार्थों में विकृति उत्पन्न कर सकते हैं। इसलिए परिरक्षण की अन्य क्रियाओं की भाँति शीतलीकरण में भी क्लोरीकरण द्वारा सूक्ष्मजीवियों को नष्ट करना या निष्क्रिय बनाना प्रति आवश्यक है।

### कैंनीकृत खाद्य-पदार्थों में रिक्तावस्था तथा सम्भावित त्रुटियाँ

संसाधन किये हुए खाद्य पदार्थों में सम्भावित त्रुटियों को तकनीशियन अपने अनुभव में ही या यन्त्र की सहायता में शीघ्र पहचान लेते हैं, दोनों का समुक्त प्रयोग कर इसको अधिक प्रयोगात्मक बना सकते हैं। कैंनीकृत उत्पादों पर एक छोटे तार के डण्डे से हल्का-सा मारकर देखा जाता है। पूर्ण रूप में वायुछद्म अवस्था में चाही गयी रिक्तावस्था प्रदान की हुई कैंनों पर मार पड़ते ही घण्टी (भालरनुमा) की नाद निकालती है। अन्य त्रुटि वाली कैंनों में निकलने वाली नाद घुम-घुम-मी होगी।

कैंनों की रिक्त अवस्था मालूम करने के लिए दो विभिन्न यन्त्र काम में लिये जाते हैं, जिन्हे (1) वैक्यूम गेज (रिक्तका मापी), वैक्यूम टैम्पर (रिक्तक शोधनी) कहा जाता है (चित्र संख्या 38, 39, 40)।

वैक्यूम गेज में एक तरफ एक मापक लगा हुआ होता है, जिसमें डायल तथा सुई होती है, जहाँ कलिब्रेट (अशाकन क्रिया हुआ) होता है। इसका दूसरा कोना नुकीला होता है। इसके ऊपर एक बोल्ट लगा हुआ होता है तथा उसके नीचे नुकीले स्थान पर रबड़ गैम केट लगाकर सुरक्षित किया होता है। सन्देहास्पद कैंनों को या नमूनों को चुनकर उनके पजर (ऊपरी ढक्कन के केन्द्र में) इस गेज के नुकीले स्थान को कैंनों में प्रवेश कराते समय वायुछद्म अवस्था होना आवश्यक है, इसके लिए उपयुक्त रबर गैम बेट ही कार्य करते हैं।

## रिटोट के प्रकार्य तथा सतर्कताएं

(1) रिटोट में लगा हुआ थर्मामीटर तथा थर्मोस्टेट मुचाह रूप से चलने वाला होगा, फिर भी रिटोट को चलाने के पूर्व इसकी कार्य-कुशलता को परख लेना चाहिये।

(2) खड़ी रिटोट में केवल प्रेशरगेज हो सकता है।

(3) सपाट रिटोट में प्रेशरगेज दो थर्मामीटर दोनों बाजुओं में लगी हुई होनी चाहिये।

(4) बायलर में से रिटोट में धाने वाली भापयुक्त पाइपों को उचित मात्रा में उचित ढंग में इन्सुलेट (ऊष्मारोधक) किया हुआ होना चाहिये।

(5) रिटोट के प्रकार्य के बारे में अनुचित आत्म-विश्वास नहीं रखना चाहिये। इसके लिए रिटोट को समय-समय पर चलाकर ही आत्म-विश्वास रखना चाहिये, क्योंकि लगातार कार्य करने से रिटोट अत्यन्त गर्म हो जाता है। साधारणतया 0.7 किलोग्राम दबाव में प्रकार्य रिटोट को 1.40 किलोग्राम में चलाकर दें। अगर सही चतते हैं तो आप निडर होकर 0.7 किलोग्राम (10 पौण्ड) दबाव पर खाद्य-पदार्थों को संसाधित कर सकते हैं।

(6) इसी प्रकार ब्लिडर, वाक्व, जल-निष्कासक आदि भी मुचाह रूप से चल रहा है कि नहीं, यह देखते रहना चाहिये।

## संसाधित खाद्य-पदार्थों का शीतलीकरण

कैनीकृत खाद्य-पदार्थों को संसाधित करते ही, तुरन्त यथाशीघ्र उन्हें चाहे गये तापमान पर ठण्डा कर लेना चाहिए। इस क्रिया से कैन के भीतर व्याप्त ऊष्मा का विमोचन तुरन्त हो जायेगा, अन्यथा खाद्य-पदार्थ आवश्यकता से अधिक पक जायेंगे। यह क्रिया विभिन्न प्रकार से सम्पन्न की जाती है। एक विधि की हम इस अध्याय के 'निरन्तर चलायमान पाचकीकरण' शीर्षक में चर्चा कर चुके हैं। रिटोट में से बाहर निकाले गये कैनो पर यन्त्र द्वारा शीत-जल की वर्षा करके उन्हें आवश्यकतानुसार (20° से 25° से०) ठण्डा कर लेते हैं या यह कार्य बहते हुए पानी की टंकियो में डालकर सम्पन्न कराया जाता है। पानी तथा पानी से होने वाले व्यय को दूर करने के लिए शीत-प्रदेशीय या अन्य क्षेत्रों में शीत-काल में संसाधित खाद्य-पदार्थों को संसाधन के तुरन्त पश्चात् कारखाने के बाहर सजाया जाता है ताकि उचित मात्रा में ठण्डा किया जा सके।

कुछ रिटोटों की बनावट ही ऐसी होती है कि संसाधन क्रिया सम्पूर्ण होते ही रिटोटों में लगा हुआ जल-पाइप खोलकर इसके भीतर जल प्रवेश कराकर कैनो को ठण्डा कर लेते हैं।

ऊष्म-भेदनीय प्रदेशों में खासतौर से उत्तर भारत में अप्रैल, मई महीनों में जहाँ कैनीकरण चलता है, वहाँ संसाधित खाद्य-पदार्थों को शीघ्र ठण्डा करने के लिए हिम-युक्त पानी भी काम में ले सकते हैं। इसी प्रकार शीतलीकृत कैनो का तापमान 20° से 25° से. ताप पर लाकर शीतलीकरण क्रिया रोकनी चाहिए। इससे अधिक ताप कैनो में रह जाये तो खाद्य-पदार्थ आवश्यकता से अधिक पक जाता है। फलस्वरूप खाद्य-पदार्थों में वर्णभेद हो जाता है। इस तापक्रम, अर्थात् 20° से 25° से० या तत्सुल्य तापमान फारनहीट पर होना चाहिए। इसमें कम हो जाये तो कैनो में संभारण (जंग लगना) होने का भी भय

रहता है। शीतलीकरण के लिए काम में लेने वाले बर्तन गलवनीकृत लोहे से बने होने अनिवार्य हैं।

बोतलीकृत चलता है, वहाँ संसाधित क्रिया के बाद उपर्युक्त क्रिया द्वारा शीतलीकरण नहीं किया जाता। परन्तु इन्हें काष्ठ के तख्ते या ऐसी ही अन्य वस्तुओं पर सजाकर स्वयं ठण्डा होने दिया जाता है, जो साधारणतया वायु-मण्डल की हवा से ही ठण्डे हो जाते हैं। परन्तु शीतकाल की ठण्डी हवा लग जाये तो बोतलें टूटने का भय रहता है। इसी प्रकार बोतलों को सीमेन्ट से बने फर्श पर या तत्तुल्य न्यून तापमान वाले अन्य स्थान पर प्रथवा ऐसे स्थान पर, जो कि बॅड कण्डक्टर ऑफ हीट (Bad Conductor of Heat) न हो, रखने से भी बोतलें टूटने की सम्भावना रहती है। बोतलो को ससाधन के बाद बाहर निकालते ही, काँच की बरनी के ढक्कन वायुरुद्ध अवस्था में है कि नहीं, इसका विश्वास कर लेना चाहिये। इसके लिए प्रत्येक बरनी के ढक्कनों को टाइट करके देखें।

### क्लोरीकरण (Chlorination)

शीतलीकरण के लिए काम में आने वाला जल नगरपालिका द्वारा वितरित होना चाहिये, अन्यथा जल का क्लोरीकरण करना आवश्यक है। इसके लिए 203 पी० पी० एम० के अनुपात में क्लोरीन मिलानी चाहिये, क्योंकि संसाधन क्रिया के समय ऊष्मा से कॅन विकसित हो जाती है, खासतौर से कॅनो के जोड़ के स्थान। फलस्वरूप अदृश्य छिद्र हो जाना भी सम्भव है। इन छिद्रों से कॅनो के भीतर जल प्रविष्ट हो सकता है। अगर यह जल क्लोरीकृत न हो, तो इसमें रह जाने वाले सूक्ष्मजीव जल के द्वारा कॅनो में प्रवेश कर मविष्य में खाद्य-पदार्थों में विद्युति उत्पन्न कर सकते हैं। इसलिए परिरक्षण की अन्य क्रियाओं की भाँति शीतलीकरण में भी क्लोरीकरण द्वारा सूक्ष्मजीवियों को नष्ट करना या निष्क्रिय बनाना अति आवश्यक है।

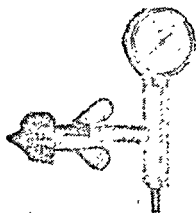
### कॅनीकृत खाद्य-पदार्थों में रिक्तावस्था तथा सम्भावित त्रुटियाँ

संसाधन किये हुए खाद्य पदार्थों में सम्भावित त्रुटियों को तकनीशियन अपने अनुभव में ही या यन्त्र की सहायता से शीघ्र पहचान लेते हैं, दोनों का संयुक्त प्रयोग कर इसको अधिक प्रयोगात्मक बना सकते हैं। कॅनीकृत उत्पादों पर एक छोटे तार के डण्डे से हल्का-सा मारकर देखा जाता है। पूर्ण रूप से वायुरुद्ध अवस्था में चाही गयी रिक्तावस्था प्रदान की हुई कॅनो पर मार पड़ते ही घण्टी (भालरनुमा) की नाद निकालती है। अन्य त्रुटि व ली कॅनो में निकलने वाली नाद घुम-घुम-सी होगी।

कॅनो की रिक्त अवस्था मालूम करने के लिए दो विभिन्न यन्त्र काम में लिये जाते हैं, जिन्हें (1) वैक्यूम गेज (रिक्तका मापी), वैक्यूम टैम्पर (रिक्तक शोधनी) कहा जाता है (चित्र संख्या 38, 39, 40)।

वैक्यूम गेज में एक तरफ एक मापक लगा हुआ होता है, जिसमें डायन तथा सुई होती है, जहाँ कलिब्रेट (अशाकन किया हुआ) होता है। इसका दूसरा कोना नुकीला होता है। इसके ऊपर एक बोल्ट लगा हुआ होता है तथा उसके नीचे नुकीले स्थान पर रबर गैंग केट लगाकर सुरक्षित किया जाता है। सन्देहास्पद कॅनों को या नमूनों को चुनकर उनके ऊपर (ऊपरी ढक्कन के केन्द्र में) इस गेज के नुकीले स्थान को कॅनों में प्रवेश कराते समय वायुरुद्ध अवस्था होना आवश्यक है, इसके लिए उपयुक्त रबर गैंग बंद ही कार्य करते हैं।

फलस्वरूप बाहर से कैन के भीतर या भीतर से बाहर वायु प्रवाह सम्भव नहीं होगा, भ्रगर होगा तो गलत तरीका अपनाने से ही हुआ होगा। मुचाह रूप से प्रवेशित वैक्यूम गेज की सूई, जो झंक दिखायेगी, कैन के भीतर की यदायं रिक्तावस्था होगी। इससे यह पता लग जायेगा कि चाही गई रिक्तावस्था कैनो के भीतर उत्पन्न हुई कि नहीं। कॅनीकृत



चित्र संख्या 38  
हेण्ड कैन टेस्टर

कैनो के दोनो ढक्कन बन्द होने के बाद कैन में लीक है कि नहीं मालूम करने के लिए योग्य हेण्ड कैन टेस्टर।

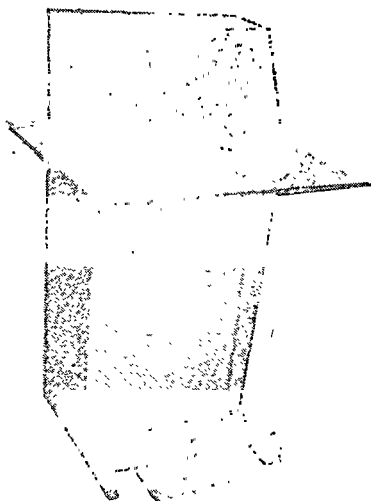


चित्र संख्या 39  
वैक्यूम टेस्टर

कैन में खाद्य पदार्थ भरने के बाद ऊपर का ढक्कन लगने के पश्चात् मापका कैनो को चुनकर देखा जाता है कि चाहा गया रिक्त स्थान उसके भीतर है कि नहीं। इसके लिए वैक्यूम टेस्टर काम में लिया जाता है।

खाद्य-पदार्थों में रिक्तता (Vacuum) का बहुत बड़ा महत्व है, ताकि खाद्य की सुगन्धना, पोषकता, परिरक्षकता आदि कॅनीकृत खाद्य-पदार्थों में बनाये रखा जा सके। कॅनीकृत खाद्य-पदार्थों की रिक्तता मालूम करते समय कैन की क्षति हो जाती है।

इस क्षति को दूर करने के लिए सी० ई० ई० प्रार० (सी० एस० धाई० प्रार० के एक परिसर, तारामनी, मद्रास) ने एक ऐसे यन्त्र का रूपांकन किया। उसके द्वारा सीलबन्ध



कैंनों के बिना क्षति पहुँचाये ही रिक्तता ही मालूम कर सकते हैं, इस उपस्कर का नाम है—  
विब्रोटोन (Vibrotone) (देखें चित्र संख्या 40)।

### रिक्तक दबाव तथा कैंनीकरणोत्पाद

वायु-प्रिय सूक्ष्मजीवियों में खाद्य-पदार्थों को परिरक्षित करने के लिए कैंनीकरणोत्पादों में रिक्तावस्था होनी अति आवश्यक है। इसका अर्थ यह नहीं कि संसाधन क्रिया से सूक्ष्मजीवों का नाश नहीं होता। संसाधन एक विधि है, जिसके द्वारा परिरक्षण सम्पन्न किया जाता है, परन्तु रिक्तावस्था एक तकनीक है, जिसके द्वारा परिरक्षण सम्पूर्ण करने के लिए बरती गयी एक सतर्कता है, क्योंकि संसाधन समय में किसी प्रकार से बचकर निकलने वाले या निष्क्रिय सूक्ष्मजीवियों को पुनः प्रजनन से रोकने के लिए अवायु-अवस्था सहायक होती है।

इसके अलावा वायु कैंन के भीतर रह जाने से खाद्य-पदार्थों का वर्ण, सुगन्ध तथा विटामिनो का नाश सम्भव है। कभी-कभी वायु की उपस्थिति में बदबू भी उत्पन्न हो

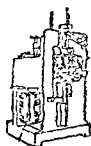
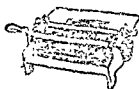
जाती है। इसके अलावा कंनों में तथा काच की बरनी के टिन से बने हुए ढक्कनो का भीतरी भाग वायु के प्रभाव से संक्षारण क्रिया द्वारा खराब हो जाता है और उनमें अरुण्य छिद्र बन जाते हैं, जो रिक्तावस्था भंग करने में ही नहीं, अपितु राद्य-पदार्थों को खराब करने में भी सहायक होते हैं। इससे घ्राप रिक्तावस्था के प्रौचित्य से भली-भाँति परिचित हो गये होंगे।

### वाहिकाओं में रिक्तक प्रेरक कारक

वाहिकाओं में भरे गये आहार की मात्रा, भरते समय रहे आहार का तापमान, भरने निर्वातीकरण के लिए लिया गया समय तथा बन्द करने के बीच लिया गया समय, दिये गये शीतस्थान की मात्रा, निर्वातीकरण की विधि इत्यादि बातों पर अधिक चर्चा इन अध्याय के अन्त में की जायेगी।

### लेबलीकरण, पैकीकरण तथा संचयन

उचित मात्रा में शीतलीकरण करते ही घगला कदम वाहिकाओं को, विशेषकर कंनों को, कपड़े से रगड़कर साफ कर दिया जाता है, जिसे विपिंग कहा जाता है। इसके बाद लेबल लगा दिया जाता है। लेबल में कौनीकृत पदार्थों का नाम, संसाधन-तिथि, इसके साथ ही उसके उपयोग शून्य होने की तिथि आदि के अलावा सर्वोपरि निर्माताओं तथा वितरकों के नाम पृथक्-पृथक् छपे हुए होने चाहिये। आजकल इन लेबलों में मात्रा या वजन तथा उसका मूल्य भी अंकित करना आवश्यक है। इसके साथ प्राप्त अनुना-पत्र (लाइसेन्स) नम्बर तथा मिलाये गये रासायनिक पदार्थ तथा रंग का भी हवाला देना होता है। विकसित देशों में ही नहीं, अपितु आजकल भारत जैसे विकासशील देश में भी उपयुक्त विद्याएँ बड़े-बड़े कारखानों में यन्त्र की सहायता से ही की जाती है। (चित्र संख्या 41)।



चित्र संख्या 41

कंनों, बोनलों, बरनी, प्लास्टिक वाहिका इत्यादि में संसाधन के बाद लेबल लगाने की मशीन जिसे लेबलिंग मशीन कहते हैं।

पहली मशीन कुटीर-उद्योग में तथा दूसरी

बड़े कारखानों में काम में ली जाती

है, जहाँ यन्त्र स्वयं वाहिकाओं

में लेबल लगाते हैं।

उपर्युक्त कार्यों का लघुकरण करने तथा मानव-शक्ति का कम प्रयोग करने की दृष्टि से तथा उत्पादों में होने वाली घोसाघडी से बचने के लिए आजकल बड़े-बड़े कारखानों में उन टिन-शीटों से कैन बनाये जाते हैं, जिनमें पहले से ही कारखाने के नाम तथा अन्य बातों का लेबल कैन में ही प्रिन्ट किया हुआ हो। फलस्वरूप कैंनीकरण उत्पाद अधिक आकर्षक बन जाते हैं। उपर्युक्त प्रकार के कैन-निर्माण में मैटल बॉक्स कम्पनी का योगदान भारत में बहुत महत्त्व रखता है।

इन कैंनीकृत उत्पादों को पुट्टे से बनी पेटी (कार्टून) या काष्ठ से बनी पेटी आदि में इस तरह जमाया जाता है कि परहन के समय तथा वाहनो में रहते समय उत्पादों में किसी प्रकार की मोच, खरोच आदि न हो सके या कांच की बनी वाहिकाएँ टूटे नहीं। इसके लिए प्रत्येक वाहिका को गद्देदार पदार्थों से लपेटा जाना चाहिये। इन पैकेटों को ऐसे गादामो में भरा जाता है, जो शुष्क तथा ठण्डे हों।





## तरकारी कॅनीकरण प्रणाली

तरकारी में फलों की भाँति शर्करा तथा अम्ल नहीं पाये जाते, परन्तु वनस्पति मंड (स्टार्च) अधिक पाया जाता है।

हम पहले ही चर्चा कर चुके हैं कि फलों से कहीं अधिक मूकमजीव तथा गन्दी तरकारियों में लगी हुई होती है। अतः इनके निर्जर्मीकरण पर अधिक जोर दिया जाता है। संसार में कॅनीकरण उत्पादों में हरा मटर, भुट्टा, टमाटर, कुबकरमुत्ता आदि तरकारियाँ प्रमुख हैं। इनके अतिरिक्त सदाबरी, पालक, भ्रालू, शकरकन्द, काशीफल (कोला या कद्दू) आदि का भी कॅनीकरण किया जाता है। इनकी यहाँ चर्चा की जायेगी।

### मटर

मटर शीतकालीन तरकारी है। इसकी उत्तर भारत में पंजाब, हरियाणा, हिमाचल-प्रदेश, उत्तर-प्रदेश, राजस्थान, गुजरात तथा दक्षिण में कर्नाटक, कोटाइकनाल तथा अन्य हाईरेन्जो में खेती की जाती है। इसके मौसम में मटर एक रुपये के 2 किलो भी प्राप्त हो जाना आश्चर्य की बात नहीं। अन्य समय में मटर का दाम 10/- रुपये प्रति किलो तक पहुँच जाता है। इसका कॅनीकरण, निर्जलीकरण, हिमीकरण आदि कर लाभ उठाया जा सकता है, जो कृपको, व्यवसायियों तथा उपभोक्ताओं को लाभप्रद हो सकता है।

अधिक प्रोटीन-युक्त तरकारियों में मटर का स्थान प्रमुख है। इसकी कुछ विशेष किस्में—बीमस, लवसोटन, लिंगन इत्यादि कॅनीकरणोपयोगी मानी जाती हैं। भारत में पाई जाने वाली किस्में हैं—बोनविल्ला, परफैक्शन, एन पी-29 इत्यादि।

मटर की फलियाँ गहरे हरे रंग से फीके हरे रंग की होते ही फूली हुई-भी नजर आयेगी। पूर्ण विकसित होते ही मटर में उपयुक्त गुण दिखाई देंगे, इस समय इसमें शर्करा अधिकाधिक मात्रा में पाई जायेगी। फलस्वरूप मिठास अधिक होना स्वाभाविक है।

इस अवस्था में धाते ही यदि फलियों को नहीं तोड़ा जाता है तो दूसरे दिन उसमें बनी शर्करा मंड में परिवर्तित हो जायेगी। फलस्वरूप मटर मोठी नहीं रहेगी। इसलिए उचित समय पर फलियों को एकत्र करना, कॅनीकरण के लिए अति आवश्यक है। समुक्त राज्य अमेरिका जैसे विकसित देशों में ऐसी किस्में विकसित की गई हैं, जो सारे खेत में एक साथ थोकर एक साथ फूलती हैं तथा पूर्ण विकास भी एक साथ सम्पन्न होता है। मटर अधिक धिक मोठी स्थिति में होते ही मटरों के पौधों को मन्त्र की सहायता से एकत्र किया जाता है तथा इसमें से फलियाँ तथा फलियों में से दाने अलग कर श्रेणीकरण किया जाता है। प्रत्येक मटर दाने की मोटाई 5 से 9 मिलीमीटर होगी। इन्हें 1.040 से 1.070 आपेक्षिक गुरुत्व के लवण-घोल की सहायता से भारत में वर्गीकरण किया जा सकता है। परन्तु विकसित देशों

में तथा भारत के बड़े-बड़े कारखानों में श्रेणीकरण यन्त्र की सहायता से सम्पन्न किया जाता है।

### विवर्णीकरण

मटर का उनके आकार तथा पक्वता के आधार पर 3 से 5 मिनट समय देकर उबलते पानी में विवर्णीकरण किया जाता है। नर्म होते ही इन्हें तुरन्त ठण्डे जल में डुबो कर मटर को पकने से रोका जाता है। इन्हें पानी से निकालकर गन्धकसक (सल्फर रसिस्टेण्ट) कैनो में भरकर मामूली चीनी मिले दो प्रतिशत लवण-घोल से तैराया जाता है। यह केन्द्रीय लाघ प्रौद्योगिकी अनुसंधान केन्द्र द्वारा निर्देशित है, जबकि गिरघारीलाल तथा साथियों का कहना है कि मटर को 2.1 प्रतिशत लवण तथा 2.5 प्रतिशत शर्करायुक्त मिश्रित घोल से तैराना चाहिए।

नम्बर 2½ कैनो में 540 से 570 ग्राम, बटर साइज कैनो में 340 से 400 ग्राम तक मटर भरा जा सकता है। 568 ग्राम धारक शक्ति की काँच की बरनियो में 280 से 310 ग्राम मटर भरा जा सकता है। घोल मिलाने के बावजूद बाहिका में 6 मिलीमीटर से 10 मिलीमीटर तक शीर्षस्थान रहना आवश्यक है। इन्हे निर्वातीकृत सीलबन्द आदि करके संसाधित किया जाता है।

### कच्ची विधि

यह एक घरेलू स्तर पर की जाने वाली कॅनीकरण विधि है। काँच की बरनी में विवर्णीकृत मटरों को भरकर उसमें आधा चम्मच नमक मिलाया जाता है तथा उसमें उबलता पानी मिलाया जाता है, किन्तु 2.5 मिलीमीटर शीर्षस्थान अवश्य रहे। इन्हें निर्वातीकरण कर ऐसे प्रेशर कुकर में संसाधित किया जाता है, जिसमें प्रेशर गेज लगी हुई हो। 568 तथा 1137 ग्राम धारक शक्ति की काँच बरनियों को 40 मिनट समय प्रदान कर संसाधन किया जाता है। प्रेशर कुकर में इसका दाब 0.7 किलो प्रति वर्ग सेन्टीमीटर या 10 पौण्ड प्रति वर्ग इन्च होना चाहिए। इसी प्रकार कैनो में भी भरकर संसाधन किया जा सकता है, जहाँ 6 मिलीमीटर शीर्षस्थान छोड़ना चाहिए। नम्बर 2 कैनो में आधा चम्मच तथा नम्बर 2½ कैनो में एक चम्मच नमक मिलाना चाहिए, इन्हें 40 तथा 45 मिनट समय देकर संसाधन करना चाहिए।

### तप्त विधि

मटर के दानों को स्टीम जैकटेड केतली में या भगोने में पानी तथा मटर डालकर उबाला जाता है, उबलते ही इन्हें तुरन्त बाहिका में भरकर शर्करा तथा लवण मिलाकर (उपयुक्त मात्रा में) निर्वातीकरण कर संसाधित किया जाता है।

### सूखे मटरों का कॅनीकरण

पूर्ण रूप से विकसित होकर फली से स्वयं निकले हुए मटर के सूखे और पके दानों को 16 से 18 घण्टे भिगोते हैं। इसके बाद ककर के ठोम-ठोस दानों को अलग किया जाता है। नर्म दानों को 5 से 7 मिनट उबलते पानी में और नर्म कर उपयुक्त विधि से कॅनीकरण किया जाता है, इसमें शर्करा की मात्रा ही नहीं, हरा रंग भी मिलाकर संसाधन करना चाहिए।

## सेम

कंनीकरण के लिए जिन सेमो को चुना जाता है, वे नर्म तथा हरे रंग के हो। अधिक मृदेयुक्त फलियाँ उपयुक्त होती हैं। वैसे तो भारत में भी भिन्न-भिन्न किस्म की सेमों की फली की खेती की जाती है, लेकिन इसका अधिकांश कंनीकरण विकसित देशों में, विशेषकर पश्चिमी देशों में होता है। भारत में आज भी सेम की फली को ही अन्य तरकारियों की भाँति ताजी खाने की ही प्रथा है। सेम में भी प्रोटीन होता है। संयुक्त राज्य अमेरिका में कंनीकरण के लिए जो किस्में ली जाती हैं, वे हैं—ब्लूलेक, मिचिकनरोवस्ट, यू ग्राई ग्रेट नाथन, यू एस नम्बर फाइव रफूजी, विस्कॉनसिनरिफूजी आदि। भारतीय किस्मों में कंनीकरण योग्य सेमो का अध्ययन अभी तक पूर्ण हुआ दिखाई नहीं देता। घरेलू स्तर पर कंनीकरण किस्म के आधार पर न होकर स्थानीय खेती से प्राप्ति के आधार पर किया जाता है। किन्तु इनसे उपयुक्त गुण होने चाहिए, चाहे हरी या रंगीन फली क्यों न हो।

चुनी हुई सेम की फलियों को सुचारु रूप से धोकर धोलीकरण किया जाता है, इसके बाद दोनों सिरे काटकर बाजुओं के रेशे को अलग किया जाता है। इन्हें 25 मिलीमीटर से 38 मिलीमीटर लम्बाई में कातरा जाता है। छोटी सेम को बिना कातरे ही काम में लिया जा सकता है। इन सेमो को कातरने के पहले ही इनका विवर्णिकरण करना उचित होगा।

उपचारित फलियों को बाहिकाओं में भरकर  $2\frac{1}{2}$  प्रतिशत लवणयुक्त उबलते घोल में तैराकर संसाधन किया जाता है। कंनी में करें तो प्लेन कैन में भरना चाहिए। कैन में 6 मिलीमीटर तथा काँच की बरतियों में 13 मिलीमीटर शीर्ष-स्थान छोड़कर, भरकर निर्वातीकरण करना चाहिए, ताकि बाहिका के भीतर  $170^{\circ}$  एफ० पहुँच जाय या  $190^{\circ}$  से  $212^{\circ}$  फारनहीट पर 7 से 10 मिनट समय देना चाहिए।

इन्हें वायुरुद्ध अबस्या में सीलबन्द कर रिटोर्ट में या प्रैशट कुकर में संसाधन किया जाता है, जिसमें 0.7 किलो प्रति वर्ग सेंटीमीटर दबाव है। नम्बर टू तथा नम्बर  $2\frac{1}{2}$  कैनो को 40 मिनट समय, नम्बर 10 कैनो को, 75 मिनट समय तथा पोण्ड जारो को 35 मिनट तथा बवाटं जागे को 60 मिनट का समय देकर समाधन किया जाना चाहिए।

## कच्ची विधि

कच्ची विधि में सेम का विवर्णिकरण नहीं किया जाता। बाहिका में भरकर नमक मिलाकर जैसा पहले बताया जा चुका है, उसमें उबलते पानी में तैराया जाता है, ताकि उसमें 13 मिलीमीटर शीर्षस्थान रह सके। काँच की बाहिकाओं को 20 से 25 मिनट समय प्रदान कर प्रेशर कुकर में संसाधन किया जा सकता है। साधारण कंनी में भरकर उपयुक्त विधि द्वारा नमक तथा उबलता पानी मिलाकर संसाधन करना चाहिए, जहाँ 6 मिलीमीटर-शीर्षस्थान छोड़ना अनिवार्य है।

## तप्त विधि

कच्ची विधि से तप्त विधि का अन्तर इतना है कि कातरी हुई सेम, जल तथा लवण तीनों को 5 मिनट उबालकर बाहिकाओं में भरा जाता है, अन्य क्रियाएँ समान हैं।

## लीमा सेम

नर्म लीमा सेमों की फलियों से दाना निकालकर श्रेणीकरण किया जाता है। इन दानों को साइज के अनुसार अलग-अलग करके विवर्णीकरण किया जाता है। इसके लिए 5 मिनट समय दिया जाता है, ताकि प्रत्येक श्रेणीकृत लीमा दाने समान रूप से विवर्णीकृत हो सकें। इन्हें तप्त अवस्था में ही पानी से निकालकर वाहिकाओं में भरा जाता है तथा 1 प्रतिशत लवण-घोल से तराया जाता है। इसके निर्वातीकरण कर संसाधन किया जाता है।

## कच्चो विधि

लीमा सेमों के दानों को बिना विवर्णीकरण के ही काँच की बरनियों में भरकर नमक तथा जल मिलाया जाता है, जिसमें 13 मिलीमीटर शीपस्थान छोड़कर निर्वातीकरण, सीलबन्द कर संसाधन विधेयक बनाते हैं।

## तप्त विधि

इसमें लीमा सेमों के दाने, जल, नमक तीनों को एक साथ 5 मिनट उबालकर वाहिकाओं में भरकर संसाधन किया जाता है। संसाधन-समय वाहिका के आधारे पर दिया जाता है, जो पहले ही धताया जा चुका है। नम्बर 2 तथा नम्बर 2½ कँनों को 30 मिनट तथा काँच की बरनियों (पिण्ड) को 35 मिनट समय प्रदान कर संसाधन सम्पूर्ण कराना चाहिए।

## सदाबरी

सदाबरी की गाँठें (कन्द) एक श्लोपधि है। इसके बारे में आयुर्वेद में वर्णन किया गया है, परन्तु सदाबरी के अंकुर तरकारी के रूप में भी काम में लिये जाते हैं। संयुक्त राज्य अमेरिका, कनाडा, इंग्लैण्ड आदि पश्चिमी देशों की एक प्रमुख तरकारी है—सदाबरी। यह भारत में भी सर्व-मुलभ है।

साधारणतया हरी तथा सफेद वर्ण की सदाबरी को कनीकरण के लिए चुना जाता है। नर्म सदाबरी अंकुरों को चुना जाता है। इन्हें अच्छी तरह धोकर छिलका (परत) तथा कठोर भाग उतार दिये जाते हैं। इन्हें 25 से 28 मिलीमीटर लम्बाई में कतर तिया जाता है। कतरी हुई सदाबरी का उबलते पानी में या भापोपचार से विवर्णीकरण किया जाता है, इसमें 3 से 4 मिनट का समय लगेगा। बिना विवर्णीकरण इन्हें भरना मुश्किल है। सदाबरी को वाहिकाओं में भरकर 2.25 प्रतिशत लवणघोल या उबलते पानी से तराकर निर्वातीकरण किया जाना है। कँनों में 6 मिलीमीटर तथा काँच की बरनियों में 13 मिमी० शीपस्थान प्रदान करना चाहिए।

## हरा चना

मटर की भाँति हरे चने का भी कनीकरण किया जा सकता है। इन्हें श्रेणीकरण, विवर्णीकरण (4 से 6 मिनट समय देकर) कर संसाधित किया जा सकता है।

## भिण्डी

सारे भारत में समान रूप से प्रचलित प्रमुख तरकारियों में भिण्डी भी एक है। जननेन्द्रिय सम्बन्धी रोगों के लिए तथा पेचिस आदि उदर-रोगों के लिए भी एक

को गर्म-गर्म, काँच की बरनी में भरा जाय, आश्रयकानानुसार नमक तथा अस्कारिक अम्लयुक्त घोल से तरादिया जाय। भरते समय 13 मिलीमीटर शीर्ष-स्थान छोड़ना चाहिए। ससाधन रिटोर्ट में या प्रेशर कुकर में करते नम काँच की बरनियों को 30 मिनट समय प्रदान कर ससाधन करना चाहिए।

गिरधारीलाल तथा साधियो का कथन है कि कुकुरमुत्ता को कतरने के पहले उसके छातो को सोडियम सल्फाइड घोल या साइट्रिक अम्ल घोल में डीसीचिंग कराने के बाद उन्हें कतरा जाता है। कुकुरमुत्ता को एकत्र करना, धोना, डण्डल अलग करना आदि सारी क्रियाएँ विकसित-देशों में स्वचालित-यन्त्रों द्वारा सम्पन्न की जाती हैं। इसके लिए नीदरलैण्ड की एक फॅक्ट्री द्वारा उपयुक्त यन्त्र का आविष्कार किया गया है जो धोने, विवर्गीकरण करने, कतरने तथा श्रेणीकरण कर ससाधन-करने योग्य है। इन्हें चाहे तो अलग-अलग काम के लिए अलग-अलग यूनिट में भी प्राप्त किया जा सकता है। वैसे तो कुकुरमुत्ता को प्लेन कैनो में भरा जाता है, जिसमें दो प्रतिशत लवण-घोल मिलाकर, निर्वाणीकरण कर प्रेशर कुकर में या रिटोर्ट में ससाधन किया जाता है; जिसमें 0.7 किलो प्रति वर्ग सेंटीमीटर भाप दबाव हो। नम्बर 2, नम्बर 2½ कैनो को 25 मिनट, नम्बर 10 कैनो को 40 मिनट तथा पिण्ड, क्वाटं जारो को 30. 50 मिनट समय प्रमशः प्रदान कर ससाधन किया जाता है।

### काशीफल (कोला या कद्दू)

भारत के अधिकांश भागों में इसकी खेती होती है। परन्तु इसका कॅनीकरण भारत में व्यावसायिक स्तर पर प्रचलित नहीं है। पश्चिमी देशों में एक प्रमुख कॅनीकृत उत्पाद है—काशीफल।

कॅनीकरण के लिए काशीफल पूर्ण विकसित तथा पका हुआ होना चाहिए। इसका छिलका कठोर तथा गूदा म्बलुंवलुंभारी और मिठास-युक्त होता है। फलों को पहले धुँस से रगड़कर धोया जाता है। इन्हें कतरकर छिलका, बीज तथा बीज कक्ष के अन्य अन्तर्भागों को अलग कर बराबर मोटाई में कतर लिया जाता है। इन टुकड़ों को भाप में पका कर पल्पिंग मशीन के द्वारा गूदा-बना दिया जाता है। इन्हें उबालकर तुरन्त लॅकीकृत कैनो में भरा जाता है, जिसमें 10 से 12 मिलीमीटर शीर्ष-स्थान छोड़ते हैं। फिर इन्हें तुरन्त सीलबन्द कर ससाधित किया जाता है। ससाधन 116° सेन्टीग्रेड या 0.7 किलोग्राम वाष्पदाब पर, नम्बर 2 तथा नम्बर 2½ कैनो को 70 व 95 प्रथमक समय देकर किया जाता है, जो काँच की पिण्ड बरनियों को 75 मिनट, समय वही प्रदान किया जाता है। इसका निर्वाणीकरण नहीं होता। कॅनीकृत उत्पादों को कुछ दिन बाद नमूने के तौर पर खोलकर देखें तो 12 मिलीमीटर शीर्ष-स्थान उसमें पाया जाना चाहिये। इसके गूदा में धुँस भेद नहीं होगा।

काशीफल को चौकोर टुकड़ों भी कतरकर कॅनीकरण किया जाता है, जिनकी 25 मिलीमीटर मोटाई हो। कतरें हुए फलों में जल मिलाकर उबालना चाहिये। उबाल खाते ही उतारकर बाहिकाओं में भरा जाये। कैनो में 6 मिलीमीटर तथा 13 मिलीमीटर शीर्षस्थान रहे। इनके बाद नमक मिलाकर टुकड़ों को उबलते जल से तराया जाये। शीर्ष-स्थान नहीं रहेगा। इन्हें वाष्पदाब पर नम्बर 2, 2½ कैनो को 30 मिनट तथा पिण्ड

जारो को 35 मिनट समय प्रदान कर संसाधन करना चाहिये। पानी से तैराने के तुरन्त बाद इन्हें यथाविधि निर्वातीकरण करने के पश्चात् ही संसाधित करना चाहिये।

### पालक

पालक साधारणतया शीतकालीन हरा शाक है। इसलिए सम्पूर्ण धर्प मिलना असम्भव है। पालक बैसे तो उत्तम तरकारियों में आता है, जो अल्प-रक्तक रोग में एक औषधि है। सार्वजनिक रूप से इसका खुलकर उपयोग करना नीरोग रखने के लिए सहायक सिद्ध होता है, क्योंकि इसमें अधिक धातु-लवण तथा विटामिन्स पाये जाते हैं। पश्चिमी देशों में इसका कॅनीकरण अधिक प्रचलित है। पालक भूमि की सतह पर उगने वाली तरकारियों में एक है, फलस्वरूप इसमें अधिक गन्दगी, मिट्टी तथा सूक्ष्मजीव रहना स्वाभाविक है। इसके अलावा ग्रन्थ प्राणी जैसे मकड़ी, चीटी आदि भी इसमें शरण लेते हैं। इसलिए पालक को सतकंता से चुनकर, धोकर काम में लेना चाहिये। बैसे तो पके हुए पालक-पत्ते तथा डण्ठनों को अलग कर इन्हें विवर्णीकरण किया जाता है। विवर्णीकरण 170° फारनहीट पर 10 मिनट समय देते हैं। पालक को बर्तनों में भरकर मामूली पानी डालकर 15 मिनट गर्म करने से पालक अन्य हरे शाको की भाँति नर्म हो जायेगा। इन्हें साधारण कॅनी में भरकर संसाधन किया जाता है। नम्बर 2 कॅनी में 300 ग्राम, नम्बर 2½ कॅनी में 550 ग्राम तथा पिण्ड बरनियो में 290 ग्राम भरा जाता है। इसके ऊपर 2 प्रतिशत लवण-घोल तैराकर विवर्णीकरण कर वाष्पदाब पर संसाधन किया जाता है। नम्बर 2 कॅनी को 50 मिनट, नम्बर 2½ को 55 मिनट तथा पिण्ड जार को 50 मिनट संसाधन समय देना चाहिये।

### शकरकन्द

उष्ण-मेखलीय तथा सम-शीतोष्ण-मेखलीय दोनों ही प्रदेशों में इसकी खेती की जाती है, लेकिन भारत में इसका भी कॅनीकरण नहीं किया जाता, परन्तु पश्चिमी देशों में आवश्यक किया जाता है। अगर भारत में भी इन तरकारियों का कॅनीकरण किया जाये तो अकाल के समय, बाढग्रस्त लोगों के लिए, हिमालय के क्षेत्रों में तैनात जवानों के लिए यथाशीघ्र खाद्य-पदार्थ उपलब्ध कराने में अन्य परिष्कृत खाद्य-पदार्थों की भाँति इन्हें भी स्थान दिया जा सकता है।

मन्. 1965 में डी० बी० एस० चौहान ने प्रतिवेदन दिया कि शकरकन्द में पेक्टिन अधिक है, इस पेक्टिन से जैली, मारमलेट आदि भी बना सकते हैं, लेकिन इसकी पुष्टि कही और नहीं प्राप्त होती है।

देश में शकरकन्द की दो प्रमुख किस्में पायी जाती हैं—लाल तथा सफेद। कॅनीकरण के लिए इन्हें अच्छी तरह रगड़कर, धोकर, भापोपचार कर नर्म किया जाता है, जिसके लिए 20 से 30 मिनट समय देना चाहिये। कारखानों में इसके लिए रिटोर्ट काम में लिया जाता है। भापोपचार किये शकरकन्द के छिलके फट जाते हैं, फलस्वरूप छिलका आसानी से निकाला जा सकता है। पुराने शकरकन्द का छिलका क्षारीय प्रक्रिया से उतारा जाता है। इसके बाद इसके ऊपर का छिलका जल वर्षा कर ब्रूश की सहायता से उतारा जाता है। छिलके उतारकर शकरकन्दों को आवश्यक मोटाई में कतरा जाता है।

कुछ कारखानों में चौकोर आकृति में कतरा जाता है। प्रत्येक टुकड़ों की मोटाई 13 मिलीमीटर होनी चाहिये। अगर बिना कतरे भरना हो तो 6 सेन्टीमीटर से अधिक बड़ी शकरकन्दी नहीं होनी चाहिये। इन्हें काँच की बरनियों में भरा जाये तो 25 मिलीमीटर शीपस्थान छोड़ना चाहिये। इसके ऊपर 2 प्रतिशत लवण-घोल तैराया जाये, ताकि चाहा गया शीपस्थान बना रहे। कुछ व्यवसायियों द्वारा लवण-घोल के बजाय शर्करा-घोल तैराया जाता है, जिसकी ग्लिस डिग्री 30 से 40 डिग्री हो सकती है। निर्वातीकरण कर इन्हें सीलबन्द करते हैं तथा वाष्पदाब पर नम्बर 2 कैनो को 115 मिनट, 2½ कैनो को 145 मिनट तथा काँच की पिण्ड बरनियों को 120 मिनट समय प्रदान कर मसाधन किया जाता है।

### आलू

शकरकन्द की भाँति आलू की भी करीब करीब सारे देश में खेती होती है, विशेषकर समशीतोष्ण, शीत प्रदेशों में। आलू की विभिन्न किस्में होती हैं। कनीकरण के लिए पूर्ण विकसित स्वस्थ आलू चुनना चाहिये, जो एक ही किस्म के हों। इन्हें सुचारु रूप से धोकर छिलका उतारा जाता है। कारखानों में आलू का छिलका उतारना, पोटेटो पीलर की सहायता से सम्पन्न किया जाता है। यंत्र में छिलके उतारे हुए आलुओं का पुन निरीक्षण कर बचे रहे छिलके तथा आर्सें चाकू की सहायता से भ्रमण किये जाते हैं, इन्हें तुरन्त 2 प्रतिशत लवण-घोल में डाला जाता है, ताकि बर्णभेद न हो सके। छिलके-रहित आलुओं के 13 मिलीमीटर मोटाई के चौकोर टुकड़े बनाये जाते हैं। छोटे आलुओं, जिसका साइज 6 सेन्टीमीटर हो, को बिना कतरे ही भरा जा सकता है। कतरे हुए आलुओं को भी लवण-घोल में ही उम समय तक रखा जाता है, जब तक पूरा आलू कतर न लिया जाये। कतरे हुए आलुओं को लवण-घोल से निकालकर 2 से 3 मिनट उबलते पानी में विवर्णीकरण कर, ठण्डा कर बाहिका में भरते हैं। इसमें 2 प्रतिशत लवण-घोल ऊपर से तैराया जाता है। काँच की बरनी में हो तो 13 मिलीमीटर तथा कैन हो तो 6 मिलीमीटर शीपस्थान देना चाहिये। निर्वातीकरण के तुरन्त बाद सीलबन्द कर वाष्पदाब पर (0.7 किलोग्राम वर्ग सेन्टीमीटर) नम्बर 2 कैनो को 35, नम्बर 2½ को 40 तथा पिण्ड जार को 40 मिनट समय प्रदान कर संसाधित किया जाता है।

आलू का छिलका उतारते समय कुछ अधिक आलू का भाग पानी में धुलकर चला जाता है। इन्हें एकत्र कर रखा जाये तो टकियों के पँदे में आलू की मण्ड जमी हुई मिलेगी। इसे सुचारु रूप से तैयार कर आलू का घाटा उपोत्पाद के रूप में काम में लिया जा सकता है। आज देश में उत्पादित अधिकांश कनीकृत आलू रक्षा-सेनाओं के लिए ही काम में आता है।

### चुकन्दर

यह भी एक शीतकालीन तरकारी है। इसको अंग्रेजी में बीटरूट कहते हैं, जो पकने के बाद क्लेजानुमा लगता है। चुकन्दर की एक दूसरी किस्म है—सुगरबीट। सुगरबीट (मफेद रंग के चुकन्दर) से शर्करा बनाई जाती है। लाल चुकन्दर से सफेद चुकन्दर में शर्करा अधिक होती है। पश्चिमी देशों में जहाँ गर्मियों की खेती नहीं की जाती, वहाँ शर्करा

का स्रोत सुगरबीट ही है। आजकल देश में भी सुगरबीट से शर्करा बनाने का प्रयास जारी है, परन्तु बीटरूट तरकारी के रूप में, विशेषकर सलाद के रूप में लिया जाता है। लेकिन शिक्षित तथा धनी लोग ही चुकन्दर को अधिक पसन्द करते हैं।

पूर्ण विकसित चुकन्दरों को एकत्र कर पत्ते तथा जड़ों को अलग कर खूब धोया जाता है। इसके तुरन्त बाद इनका श्रेणीकरण किया जाता है। चुकन्दर को कच्चा तथा पकाकर भी कैंनीकरण किया जाता है। पकाते समय बतन में जल डालकर उबालते हैं तथा उबलते ही 15 से 25 मिनट समय देकर उतारते हैं। इन्हें छिलका उतारकर कतरा जाता है। प्रत्येक टुकड़े की मोटाई 2.5 सेन्टीमीटर होनी चाहिए। बाहिका में आवश्यकतानुसार शीपस्थान छोड़कर इन्हें भरा जाता है तथा करीब 2 प्रतिशत लवण-घोल मिलाकर तैराया जाता है। अगर कच्ची विधि से भरना है तो चुकन्दरों को धोकर, छिलका उतारकर कतरा जाता है, फिर तुरन्त बाहिकाओं में भरकर 2 प्रतिशत लवणघोल से तैरा देते हैं। अन्य तरकारियों के कैंनीकरण की भाँति काँच की बरनी को 13 तथा कैंनों को 6 मिलीमीटर शीपस्थान दिया जाता है।

भरी हुई कैंनों का निर्वातीकरण कर, सीलबन्द कर संसाधन किया जाता है। ध्यान रखें कि रंगीन फलों की भाँति चुकन्दर को भी लैंकीकृत कैंनों में भरा जाता है। संसाधन समय नम्बर 2 तथा नम्बर 2½ कैंनों को 30 मिनट तथा काँच की पिण्ड बरनियों को 35 मिनट क्रमशः समय प्रदान कर संसाधन किया जाता है।

### गाजर

भारत में चुकन्दर से अधिक लोकप्रिय तरकारी है, गाजर। यह भी एक शीतकालीन तरकारी है। इसमें विटामिन-ए केरोटिन के रूप में पाया जाता है। यह केरोटिन मानव-शरीर को विटामिन-ए के रूप में उपलब्ध होने के लिए दूध की वसा की उपस्थिति में ही प्राप्त हो सकता है। इस तथ्य से आदिकाल से ही भारतीय जनता जानकार थी। इसी कारण गाय, भैंस से प्राप्त दूध में तथा घी में हलचा बनाकर इसका उपयोग किया जाता रहा है। आजकल गाजर को दूध में खीर बनाकर भी खाया जाता है।

गाजर को दो प्रमुख वर्गों में विभाजित किया जा सकता है—एक एशियाई, दूसरा यूरोपी। एशियाई वर्ग की गाजर विभिन्न रंगों की होती है, इसके अलावा ऊष्म-सह्य भी होती है। यूरोपी छोटी तथा नर्म होती है। देश में तीन प्रकार की गाजरों की खेती होती है—एक-जामुनी रंग के छिलके-युक्त, दूसरी सन्तरा वर्ण की तथा तीसरी पोले रंग की होती है। इसमें प्रथम आकार में बड़ी होती है। यह साधारणतया पशु-आहार के रूप में ली जाती है। तीसरी सबसे छोटी होती है। सन्तरा वर्ण तथा पोले रंग की दोनों गाजरें मनुष्य का आहार है। यह दोनों कैंनीकरण के लिए भी ली जाती हैं।

अन्य कन्दों की भाँति गाजर को भी खूब धोया जाता है। इसके बाद छिलका उतारा जाता है। आज भारत में भी इसका छिलका तथा रेशा निकालने के लिए यन्त्र काम में लिया जाता है। विदेशों में क्षारीय प्रणाली से छिलका उतारा जाता है। इसके लिए 3 से 5 प्रतिशत क्षारीय-घोल काम में लिया जाता है। इसके बाद क्षार दूर कर दोनों सिरे अलग कर कतरा जाता है। प्रत्येक टुकड़े की मोटाई 25 से 32 मिलीमीटर



होनी चाहिए। अन्य छोटी गाजरो को बिना कतरे ही काम में लिया जा सकता है। कैंनों में भरने के पहले कतरी हुई गाजरो का विवर्णीकरण करें, इसके लिए उबलते पानी या भाप का प्रयोग कर सकते हैं। विवर्णीकरण के लिए 2 से 3 मिनट, बिना कतरी हुई को 3 से 5 मिनट समय देना चाहिए। बाहिकाओं में भरकर, 15 से 2 प्रतिशत लवणघोल से तैराया जाय व 13 तथा 6 मिलीमीटर शीपस्थान यथाक्रम काँच बाहिकाओं में व कैंनों में दिशा जाना चाहिए। भरी हुई कैंनों का निर्वाणीकरण, सीलबन्दी आदि कर वाष्पदाब पर संसाधन किया जाय। नम्बर 2 तथा नम्बर 2 ½ के साधारण कैंनों (प्लेन कैन) को 30 मिनट तथा काँच की पिण्ड बरतियों को 35 मिनट यथाक्रम समथ प्रदान कर संसाधन करें।

### कचची विधि

कतरी हुई गाजरो को एक बाहिका में यथाविधि भरकर उबलते पानी से तैराया जाता है। जिसमें 0.5 से 1 चम्मच नमक बाहिका की धारक-शक्ति के आधार पर मिलाकर निर्वाणीकरण के बाद संसाधन किया जाता है।

### तप्त विधि

कतरी हुई गाजर तथा लवण-घोल दोनों को एक साथ 5 मिनट उबानकर बाहिकाओं में भरकर संसाधन किया जाता है, जिसको तप्त विधि कहते हैं।

### गाजर-मटर-संसाधन

गाजर तथा मटर को यथाविधि पूर्ण संसाधन क्रिया विधेयक बनाकर 50 : 50 या 60 : 40 के अनुपात में बाहिकाओं में भरकर निर्वाणीकरण इत्यादि के पश्चात् संसाधन किया जाता है। नम्बर 10 कैंनों के लिए 60 मिनट संसाधन समय देना चाहिये।

### फूलगोभी

यह भी एक शीतकालीन अनूठी तरकारी है, जो समार भर में बड़े चाव के साथ खाई जाती है, मगर अन्य तरकारियों की भाँति इसमें पोषक गुण उतने नहीं हैं। फूलगोभी को फूल तो कहते हैं, किन्तु वास्तव में यह फूल नहीं है, अपितु अकुरों का एक गुच्छा है। फूलगोभी हिम-तुल्य या पीले रंग की होती है, इसमें हिम-तुल्य फूलगोभियों को अधिक पसन्द किया जाता है। फूलों को तोड़कर, जल वर्षा कर सूब धोया जाता है, क्योंकि इसमें सूक्ष्मजीव, धूल इत्यादि ही नहीं, अपितु अन्य जीव-जन्तु तथा कीड़े भी लगे होते हैं। इसके बाद ऊपर के फूल के गुच्छों को अलग-अलग किया जाता है। इन अंकुरों का श्रेणीकरण कर पुनः जल वर्षा कर धोया जाता है। इन्हें 4 से 6 प्रतिशत अम्लयुक्त जल में विवर्णीकरण किया जाता है, इसके लिए अम्ल-घोल उबलते ही फूलगोभी को उसमें डाल दिया जाता है। इन फूलगोभियों का शीत-जल में उपचार कर, निसारकर बाहिकाओं में भरा जाता है तथा 2 प्रतिशत लवण-घोल तैराया जाता है। निर्वाणीकरण सीलबन्दी आदि के पश्चात् संसाधन विधेयक बनाया जाता है।

केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसंधान संस्थान के आधार पर हम कह सकते हैं कि इन्हे शीत लवण-घोल में रखने के बाद 3 मिनट उबाला जाये, तुरन्त बाद बाहिकाओं में भरकर

संसाधन किया जाये। नम्बर 2, नम्बर 2½ साधारण कॅनों को 25 मिनट तथा काँच की पिण्ड बरनियों को 30 मिनट समय देकर संसाधन करना चाहिये।

### पत्तागोभी

पत्तागोभी को बन्दगोभी या करमकल्ला भी कहते हैं। शीतकालीन पत्तागोभी, फूलगोभी के वर्ग की ही है। यह पत्ते की एक गाँठ है। एकत्र की हुई पत्तागोभी जितनी भारी होगी उतनी ही अच्छी मानी जाती है। इसके ऊपर के एक या दो पत्ते अलग कर खूब धोया जाता है। इसमें कीड़े लगे हुए नहीं होने चाहिये। इन्हें 4 से 8 टुकड़े कर कतरा जाता है। प्रत्येक पत्ते का आकार करीब 25 सेन्टीमीटर होना चाहिये। इन्हें 5 से 6 प्रतिशत लवण-घोल में 10 मिनट समय देकर फूलगोभी की भाँति विवर्णीकरण कर, शीतजल उपचार कर साधारण कॅन में भरा जाता है। इसमें नमक डालकर पानी से तैराकर या एक प्रतिशत टार्टरिक अम्ल मिलाकर भी संसाधन किया जा सकता है। नम्बर 2 तथा नम्बर 2½ कॅनों को 40-45 मिनट समय देकर संसाधन करते हैं तो काँच की पिण्ड बरनियों को 45 मिनट समय दिया जाता है।

### ब्रुसल स्प्राउट

ब्रुसल स्प्राउट छोटी पत्तागोभीनुमा होती है। यह भी शीतकालीन तरकारी है। इसे पीछे से एकत्र कर, धोकर पत्तागोभी की भाँति कतर लिया जाता है। कुछ कारखानों में इनका साबूत भी कॅनीकरण किया जाता है। इन्हें विवर्णीकरण के लिए 4 मिनट का समय दिया जाता है। कॅनों में भरकर नमक छिड़काकर उबलते पानी से तैराया जाता है या 2 प्रतिशत लवण-घोल से भरकर निर्वातीकरण आदि कॅनीकरण क्रियाओं के बाद रिटोर्ट में सजाकर अन्य तरकारियों की भाँति 116° सेन्टीग्रेड या 0.7 किलोग्राम वाष्पदाब पर संसाधित किया जाता है। नम्बर 2 कॅनों को 20 तथा 2½ कॅनों को 25 मिनट समय प्रदान कर संसाधन सम्पन्न किया जाता है।

### शलजम

शलजम भी शीतकालीन कन्दबर्गीय तरकारी है। शलजम नर्म तथा बिना रेशे की होनी चाहिये। इसे भी चुकन्दर की भाँति पूर्व-कॅनीकरण क्रिया विधेयक बनाकर कतरा जाता है। प्रत्येक टुकड़े की मोटाई 10 मिलीमीटर होनी चाहिये। उबलते पानी में 3 से 4 मिनट विवर्णीकरण कर वाहिकाओं में भरें, जैसे अन्य तरकारियों में किया जाता है। नम्बर 2 व नम्बर 2½ साधारण कॅनों में हो तो 30 मिनट तथा काँच की पिण्ड बरनियों को भी 30 मिनट क्रमशः समय प्रदान कर संसाधन किया जाता है।

### हरी मिर्च

कॅनीकरण के लिए पूर्ण विकसित हरी मिर्च चुनी जाती है। डण्ठल अलग कर खूब धोकर निकाला जाता है। इन्हें 1.5 से 2 मिनट समय देकर विवर्णीकरण कर ठण्डे जल में उपचार कर वाहिका में भरकर 2 प्रतिशत लवण-घोल से तैरा दें। इसके माथ 100 ग्राम मिर्च के लिए 5 ग्राम साइट्रिक अम्ल के घनपुत से मिलाकर निर्वातीकरण किया जाये, तुरन्त बाद नीलबन्द कर जल-ऊष्मक में संसाधन किया जाये। एक पीण्ड जैम जार में 171 ग्राम तथा 157 ग्राम लवण-घोल मिलाया जाता है। इसको 30 मिनट

संसाधन समय देना चाहिये। भारत में हरी मिर्च का व्यावसायिक स्तर पर कॅनिंग नहीं किया जाता।

### मसाला-युक्त तरकारी कॅनीकरण

विदेशों में कॅनीकृत तरकारियों या ताजा तरकारियों को उबालकर उसमें मसाले तथा गर्म मसाले बुरकाकर खाया जाता है। परन्तु भारतीय भू-खण्ड में, जैसे—भारत, पाकिस्तान, बांग्लादेश, नेपाल, बर्मा, श्रीलंका, सिंगापुर, मलाया इत्यादि देशों में तेल या घी आद्यव्यक्तानुसार गर्मकर उसमें मसाले मिलाकर तरकारी तैयार की जाती है, जिसमें इच्छानुसार गर्म मसाले भी मिलाये जाते हैं। विदेशों में रहने वाले भारतीयों को तथा हिमालय के सीमान्त प्रान्त में कार्यरत रक्षा सेनाओं को ध्यान में रखते हुए तथा प्रकृति-कोप के प्रवसर पर फँसे लोगों को उचित भोजन-व्यवस्था हेतु उपयोगी एक पाचकीकृत तरकारी का कॅनीकरण केंद्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसंधान संस्थान द्वारा पकी-पकामी तरकारियों की कॅनीकरण विधि निर्धारित की है जो सर्वमान्य दिखाई देती है। कॅनीकृत यह तरकारी केवल बसे प्रवासी भारतीयों के लिए ही नहीं, अपितु वहाँ के अन्य लोगों में भारतीय खाद्य पदार्थ के प्रचार हीने में भी सहायक है। सी० एफ० टी० धार० आई० द्वारा निर्देशित योगांशों के आधार पर बनाई गई दो बनी-बनाई तरकारियों की कॅनीकरण विधियों की यहाँ चर्चा की जा रही है। इसके लिए फूलगोभी, टमाटर, आलू, मटर, कच्ची कटहल आदि तरकारियाँ ले सकते हैं।

### योगांश

क्र० सं०	योगांश	मात्रा
1.	राई	200 ग्राम
2.	घनिया (चूर्ण)	200 ग्राम
3.	लाल मिर्च (चूर्ण)	150 से 200 ग्राम
4.	जीरा	200 ग्राम
5.	हल्दी (चूर्ण)	400 से 500 ग्राम
6.	नमक (चूर्ण)	900 ग्राम
7.	वनस्पति घी	4 किलोग्राम

(उपर्युक्त योगांश के आधार पर मसाले का शोरबा बनाइये जो नम्बर 2½ की 120 कॅनों में भरा जा सके।)

इसके लिए काम में लेने वाले सब वतन तथा उपस्कर कॅनीकरण की भाँति स्टेनलेसस्टील या एल्युमिनियम से बने होने आवश्यक हैं।

एक भगोने में योगांश में बताया वनस्पति घी लेकर गर्म करें व राई डाल दें। राई फटने लगे तो तुरन्त योगांश में बताये अन्य सभी मसालों को मिलाकर पकावें, किन्तु जल न जाये। इसमें आवश्यकतानुसार पानी मिलाकर उबालकर शोरबा तैयार करें।

कँनीकरण की भाँति उपयुक्त तरकारियों को तैयार कर कँनों में भरा जाये व उसके ऊपर शोरबा तैरा दिया जाये। (अधोलिखित सारणी के आधार पर) इन्हें निर्वातीकरण, सीलबन्दी कर संसाधन किया जाये तथा 60 से 75 मिनट संसाधन समय देना आवश्यक है। संसाधन रिटोट में किया जाता है। इसी विधि से अन्य तरकारियों का भी नम्बर 2½ कँनों में उपयुक्त समय देकर कँनीकरण किया जा सकता है।

सारणी

जोड़ीदार तरकारियाँ	भार किलोग्राम में	शोरबा किलोग्राम में
1 घालू + फूलगोभी	4.800 से 5.000	3.000 से 3.200
2 घालू + फूलगोभी + टमाटर	5.000	2.400
3 घालू + टमाटर	6.800	1.100
4 घालू + मटर	4.250	3.700
5 घालू + मटर + फूलगोभी	4.500	3.400

□□□

## अध्याय 4

# फल कॅनीकरण (Canning of Fruits)

### आम

आम ऊष्ण-मेखलीय प्रदेश का एक प्रमुख फल है। आम के लिए भारत संसार में सुप्रसिद्ध है। यह उत्पादित फलों में करीब 60 प्रतिशत आम का उत्पादन होता है। भारत में करीब 45 किस्म के आम उत्पादित होते हैं, इसमें सफेदा, सरोली, दशहरी, आदि उत्तर प्रदेश में, झलफान्तो बादामी, नीलम, मालगोवा आदि तमिलनाडु-कर्नाटक आदि (दक्षिणी भारत) में होते हैं। कॅनीकरण के लिए फल ऐसा होना चाहिए जिसका आकार बड़ा हो, तथा जो सुगन्धित तथा अच्छे वर्ण का हो। इसके अलावा इसमें कम से कम रेशे वाला होना अनिवार्य है। आज भारत में कॅनीकरण के लिए अधिकांशतः तोतापुरी आम का प्रयोग किया जाता है, जिसको बैंगलौरा भी कहा जाता है। उपर्युक्त सारे गुणयुक्त तोतापुरी की गुठली भी पतली होती है।

### आम का चयन

अन्य परिरक्षण को भाँति कॅनीकरण के लिए भी पेड़ में पूर्ण विकसित आम को, पेड़ में से तोड़कर (नीचे गिरे बिना) उन्हें भूसे में लपेटकर पकने के लिए रखा जाता है। इनके आकार, पक्वता, वर्ण आदि के आधार पर इनका श्रेणीकरण कर लेना चाहिए, परन्तु एक समय कॅनीकरण के लिए एक ही किस्म के आम को चुनना चाहिए। विकृत फलों का उपयोग नहीं करना चाहिए, परन्तु ऐसे फल जो विषण्ण योग्य नहीं हो, किन्तु खराब नहीं हों, उन्हें कॅनीकरण के लिए लिया जा सकता है।

धमला कदम आमों का घोंना तथा उसका छिलका उतारना है। इसके लिए एक विशेष प्रकार का चाकू काम में लिया में लिया जाता है, जिसे पीलिंग नाइफ कहा जाता है। इसके बाद प्रत्येक आम को 6 से 8 फाँकों में कटकर लिया जाता है, जो करीब-करीब एक ही आकार की होती है। इन कतरी हुई फाँकों को तुरन्त 2 प्रतिशत लवण-धोल में डाल देना चाहिए, ताकि उनमें भूरापन न हो सके। भरी जाने वाली कॅन की साइज को दृष्टि में रखते हुए कतरे हुए टुकड़ों का भी आकार निश्चित किया जा सकता है। चौकोर आकृति के टुकड़े भी कतरे जा सकते हैं। कॅनीकरण के लिए काम में लिये जाने वाले आम का पी. एच. (P.H.) अधिक होता है, इसलिए इसमें 0.3 से 0.5 प्रतिशत साइट्रिक अम्ल मिलाना चाहिये, इसके लिए शर्करा चाशनी बनाते समय 0.5 प्रतिशत साइट्रिक अम्ल मिलाकर चाशनी बनाई जाए तो चाशनी में अम्लता बढ़ेगी और साफ चाशनी भी प्राप्त हो सकेगी।

ग्राम के कॅनीकरण के लिए साधारण कैन ही काम में ली जाती हैं। ए० (2½) (A. 2½) ग्राकार की कैनो में 500 से 550 ग्राम ग्राम के कतरे हुए टुकड़े, बटर साइज कैनो में 340 से 400 ग्राम टुकड़े के अनुपात में भरे जाने हैं। इसके लिए 700 से 900 ग्राम साबुत ग्राम की आवश्यकता होगी। ग्राम के कॅनीकरण के लिए ली जाने वाली शर्करा सिरप का त्रिवस साधारणतया 40 से 50 डिग्री त्रिवस होता है। परन्तु शर्करा सिरप की शक्ति में उपभोक्ताओं की आवश्यकता के आधार पर भिन्नता आ सकती है। ग्रामों को काँच की बरतनी में भी भरा जा सकता है। ग्रामों को बाहिकाओं में भरकर चाशनी से तैराकर उचित शीर्ष-स्थान देकर निर्वातीकरण के लिए (75° से 85° से० या 165° से 176° फारनहीट) तापमान बाहिका के केन्द्र स्थान में आते ही 6 से 9 मिनट समय देकर निर्वातीकरण किया जाता है। इन्हें तुरन्त वायुमुक्त अवस्था में सीलबन्द, ससाधन, शीतलीकरण इत्यादि क्रिया विधेयक बना लेना चाहिए। ग्रामों का ससाधन अन्य फलों की भाँति साधारणतया जल ऊष्मक में किया जाता है, जिसका तापमान 100° से० (212° एफ०) होना चाहिए। नम्बर 2 कैनो को 20 से 25 मिनट, नम्बर 2½ कैनो को 30 मिनट समय प्रदान कर ससाधन करना चाहिए।

सन् 1956 में सिद्धप्पा तथा भाटिया ने कुछ अध्ययन किया जो ग्राम के कॅनीकरण में पी० एच० के महत्त्व पर आधारित था। रसपुरी ग्राम की फाँकों का पी० एच० करीब 3.5, बादाम किस्म के ग्राम का पी० एच० 3.8 से 4.5, परन्तु रसपुरी ग्राम के भार की प्राची शर्करा चाशनी में एक प्रतिशत अम्ल मिलाने से उसकी पी० एच० मात्रा 3.60 से 2.95 हो जायेगी। यही लक्ष्य बादामी ग्राम के लिए भी निर्धारित किया गया है, परन्तु बादामी ग्राम को सतर्कता से संसाधित करने के लिए शर्करा चाशनी में 0.3 से 0.5 प्रतिशत अम्ल मिलाना पर्याप्त बताया गया है। उन्होंने ग्रामों कहा कि हर परिस्थिति में शर्करा चाशनी को अम्लीकरण करने की आवश्यकता नहीं होती। बैंगलौरा ग्राम को, जिसका पी० एच० 4.8 से 4.52 होता है, कटहल, केला, संतरा इत्यादि की फाँकों के साथ कॅनीकरण किया जाये, तो पी० एच० को नियन्त्रित किया जा सकता है। उसी समय बादामी ग्रामों को अनन्त स के माध्यम में कॅनीकरण कर जल-ऊष्मक में ससाधन किया जाता है।

सन् 1935 में सिद्धप्पा तथा भाटिया ने प्रस्तुत किया था कि विभिन्न किस्मों के ग्रामों, जैसे—रसपुरी, बैंगलौरा आदि, को छिलके बिना उतारे ही फाँके बनाकर कॅनीकरण किया तो पाया कि उनमें स्वाद अच्छा नहीं था। परन्तु बादामी, नीलम, मालगोवा आदि किस्मों के स्वाद में किसी प्रकार की कमी नहीं दिखाई दी। सन् 1958 में डोनाल्ड सरमैन तथा साथियों ने कुछ हवाई ग्रामों के व्यावसायिक स्तर पर कॅनीकरण योग्यता पर अध्ययन कर बताया कि :—

(1) ग्रामों को अच्छी तरह धोकर, श्रेणीकरण कर छिलका उतारना चाहिए। साथ ही अनचाहे भागों तुरन्त निकाल देना चाहिए।

(2) ग्रामों का यान्त्रिक शक्ति से छिलका उतारा जाय तो अधिक अच्छा रहेगा। ग्रामों का छिलका पूर्णरूप से निकाल देना चाहिए।

(3) छिलके हुए ग्रामों को निरीक्षण मेज पर बिछाकर देख लेना चाहिए कि उन पर छिलका तो नहीं रह गया है। अनचाहे रंगीन भागों को गोदकर निकाल देना चाहिए, ताकि भविष्य में अनचाही गन्ध कॅनीकरण उत्पाद में न हो सके।

(4) फलों की लम्बाई में फाँके काटनी चाहिए ताकि बराबर फाँके मिल जायें। इन्हें चाहें तो कैनो में भर सकते हैं या कतरने के लिए यन्त्रों में डाल दिया जाता है। गुठली में लगे हुए गूदे को आवश्यकतानुसार प्रकार में कतर लेना चाहिए। भा गूदा बनाने के लिए यन्त्रों में भेज देना चाहिए।

(5) उपर्युक्त विधि से तैयार की हुई फाँकों के टुकड़े इत्यादि को उचित बाहिकामों में भरकर 40° फ्रिज की शर्करा चाशनी में तैराना चाहिए। इन्हें निर्वातीकरण के लिए रखना चाहिए ताकि उसके भीतर 165° फारनहीट ताप पर पहुँच जाये। इन्हें तुरन्त कैनसीलर की सहायता से सीलबन्द कर जल-ऊष्मक में संसाधित किया जाना चाहिए, ताकि उसके भीतर 195° फारनहीट ताप पहुँच सके। इसके लिए करीब 10 मिनट समय प्रदान करना चाहिए। इन कैनो को भवनताप में ठण्डा कर लेबलीकरण करें।

(6) आम के कनीकरण में प्राप्त गुठली, कतरे हुए टुकड़ों के अवशेष आदि को पल्पिंग मशीन द्वारा गूदा बनाकर 0.062 इन्च गेज वाली छलनी की सहायता में छान लें। इस गूदे का ऊष्म-संसाधन द्वारा कनीकरण किया जा सकता है, जैसे—फाँकों का किया जाता है। चाहें तो इन्हें पास्तुरीकरण कर आम का शोरबा बनाकर या हिमीकरण कर संचयन किया जा सकता है।

### अनन्नास

आज ससार में उत्पादित कनीकृत फलों में अनन्नास उत्पाद सर्वाधिक है। भारत में केरल, आसाम, कर्नाटक, आन्ध्रप्रदेश के गोदावरी जिले, तमिलनाडु के कोडाइकनाल पहाड़ियाँ तथा बंगाल आदि प्रदेश में अनन्नास की खेती अधिकाधिक की जाती है। संयुक्त राज्य अमेरिका के हवाई द्वीप तथा फ्लोरिडा तथा अन्य देश जैसे—फिलिपाइन्स, श्रीलंका, मलाया, सिंगापुर, इण्डोनेशिया (हिन्द एशिया), मौरिशस आदि देशों में भी अनन्नास की खेती की जाती है।

भारत में बोयी जाने वाली कुछ प्रमुख किस्में हैं :—जाइण्ट-क्यू, क्वीन, मौरिशस, क्यू इत्यादि। इनके अलावा देशी किस्म का अनन्नास भरपूर पैदा होता है। किन्तु वह व्यापारिक दृष्टि से उपयुक्त नहीं माना जाता।

### जाइण्ट क्यू (Giant Kew)

यह अण्डाकृति के होते हैं, इसके नीचे का स्थान मोटा तथा मुकुट की धार पतला होता जाता है। केरल में करीब 4 किलो वजन के फल होते हैं, लेकिन 10 किलो तक के भार वाले भी असाधारण नहीं हैं। ये फल अगस्त, सितम्बर, महीने में पूर्ण विकसित होकर पौधे में पकने लगते हैं। इसके कटकों के स्थान की गहराई मालूम होती है, पौधे में पूर्ण विकसित पके हुए फल का रंग पीला होता है, जो सुयोग्य है।

### क्वीन (Queen)

पके हुए क्वीन अनन्नास पीले रंग के, लम्बे तथा गोल आकृति के होते हैं। यह जून, जुलाई महीनों में पकने वाली किस्म है तथा करीब-करीब सभी फल एक साथ पकते हैं। प्रत्येक फल करीब 2 से 3 किलो वजन का ही होता है, परन्तु इसके कटकों की आँखें बहुत बड़ी होती हैं। फलस्वरूप कनीकरण के लिए उपयुक्त नहीं माने जाते, परन्तु यह बहुत स्वादिष्ट फल होता है, फाँके पारदर्शक होती हैं, इसलिए यह कच्चा ही खाने में मजेदार होता है।

## मौरिशस (Mauritius)

मौरिशस किस्म के अनन्नास जुलाई, अगस्त महीने में पकते हैं। प्रत्येक फल करीब 2 से 3 किलो वजन के होते हैं। मौरिशस अनन्नास पीले तथा लाल वर्ण के मिलते हैं। इसका मुकुट ग्रन्थि किस्मों से अधिक कटकधारी होता है तथा इसका गूदा अन्य किस्मों से अधिक गहरे पीले वर्ण का होता है। अधिक रसधारी इस अनन्नास में मिठास कम होती है। इसके विपरीत लाल वर्ण के मौरिशस में अधिक मिठास होती है।

## व्यू

व्यू किस्म के अनन्नास भी दो अलग-अलग उप-जाति के होते हैं। एक का नाम आसाम व्यू तथा दूसरे का नाम मद्रास व्यू है। यह फल साधारणतया बड़ा होता है तथा कॅनीकरण योग्य सभी गुण इसमें पाये जाते हैं।

## फल-पीधों से तोड़ने का समय

अनन्नास साधारणतया फरवरी-अप्रैल महीने में फूलते हैं तथा जुलाई-सितम्बर महीने में पकने लगते हैं। फल में अधिकाधिक स्वाद, सुगन्ध, मिठास, वर्ण तथा गुण आदि प्राप्त करने के लिए इन फलों को पीधे पर ही पूर्ण विकसित होने तथा पकने देना चाहिए। फल पकने आरम्भ हो जायें तो उनके छिलके का रंग बदलने लगता है इस समय इन्हें तोड़ लेना चाहिए तथा तुरन्त कॅनीकरण क्रिया विधेयक बना लेना चाहिए। भारत में इस फल का सर्वाधिक परिरक्षण केरल प्रान्त में होता है। त्रिसूर, पुनूलूर, कोटायम आदि क्षेत्र इसके लिए प्रसिद्ध हैं। इसके अलावा दक्षिणी कर्नाटक तथा गोदावरी जिले में भी इसके कॅनीकरण का प्रचार हो रहा है। भारत में अधिकांश कॅनीकरण क्रिया जैसे—पीधों से तोड़ना, धोना, मुकुट निकालना, कतरना, छिलका उतारना आदि मानव-शक्ति पर निर्भर है, परन्तु विकसित देशों में विशेषकर संयुक्त राज्य अमेरिका के हवाई द्वीप में, जहाँ अनन्नास की सर्वाधिक खेती होती है, वहाँ उपर्युक्त सभी कार्य स्वचालित यन्त्रों द्वारा किये जाते हैं। भारत के कुछ बड़े कारखानों में फल कतरने का कार्य यन्त्र द्वारा अवश्य किया जाता है, परन्तु छिलका उतारना, बीच का कोर (पिस्त) निकालना आदि कार्य पंचर तथा कोरिंग नाइफ की सहायता से मानव-शक्ति से सम्पन्न किये जाते हैं।

## जिनाका मशीन

हवाई-द्वीप के कॅनीकरण कारखानों में अनन्नास को यन्त्र द्वारा श्रेणीकृत कर जिनाका यन्त्र में भेज दिया जाता है ताकि चाहे गए आकार में कतरा जा सके। प्रत्येक श्रेणी के फलों के लिए जिनाका यन्त्र का तदनुसार समायोजन किया जाता है। इस यन्त्र में अनन्नास फलों को गोलाकृति में कतरना, उनके चारों तरफ के काटेदार अन्नाचौं भंगों को तथा फल के बीच के कोर (पिस्त) को निकालना आदि सारी क्रियाएँ की जाती हैं। जिनाका यन्त्र से निकले प्रत्येक फल-वलय की मोटाई 1.25 सेन्टीमीटर होगी। इसी प्रकार कतरे हुए फल-वलय को एक ही परिरक्षण शाला में दो विभिन्न उत्पादों के लिए काम में लिया जाता है। एक हिमीकरण के लिए, दूसरा कॅनीकरण के लिए। हिमीकरण प्रक्रिया के बारे में पूर्व चर्चा की जा चुकी है। यहाँ तक दोनों की क्रिया एक समान है।



जिनका यन्त्र से निकले कतरे हुए फल-बलय स्वचालित बॅल्ट की सहायता से भराई-मेज पर पहुँचते हैं, जहाँ श्रेणी के अनुसार वाहिकाओं में भराई की जाती है। साधारणतया एक कॅन में 5 से 6 फल-बलय रखे जाते हैं, जिनका प्रत्येक का आकार 1.25 से० मी० होना है। इन फल-बलय से भरे कॅनों में 40° से 50° त्रिस की शर्करा चाशनी तैरायी जाती है, तुरन्त बाद निर्वाणीकरण कर, वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर (ढबल सीमर की सहायता से) ससाधन, शीतलीकरण, लेबलीकरण आदि यथाविधि कर संचयन किया जाता है।

जहाँ उपर्युक्त क्रियाएँ हाथ से की जाती हैं, वहाँ अनन्नास फलों का कतरना, भरना आदि क्रियाओं के समय हाथों में दस्ताने (ग्लोव्स) पहनना चाहिए, अन्यथा अनन्नास में पाया जाने वाला एक विशेष किण्वक जिसको ब्रोमोलिन एन्जाइम (Bromoline Engyme) कहा जाता है, सम्पर्क में आने से हाथों में खुजली तथा जलन पैदा हो जायेगी।

सन् 1954 में प्रूति तथा साधियो ने भारत में प्राप्त कुछ विशेष अनन्नास-व्यू, जाइण्टव्यू, मोरिशस आदि अनन्नास को कॅनीकरण कर अध्ययन किया तो मालूम हुआ कि मोरिशस कॅनीकरण योग्य नहीं है, क्योंकि इसमें 97 से 11.4 प्रतिशत केवल उचित फल-बलय प्राप्त होता है, परन्तु जाइण्ट-व्यू में 24 से 32 प्रतिशत तथा व्यू में से 13.7 से 20.8 प्रतिशत फल-बलय प्राप्त हुआ बताया गया है। अम्ल तथा विटामिन-सी में भी थोड़ा-बहुत अन्तर अवश्य देखा गया। परन्तु रासायनिक दृष्टि से कोई विशेष अन्तर देखने को नहीं मिला। उपर्युक्त सभी किस्मों में सुक्रोस, ग्लूकोस, फ्रक्टोज आदि शर्करा तथा साइट्रिक अम्ल व मलिक अम्ल भी पाये गये थे। उन्होंने आगे यह भी देखा कि कॅनीकरण कर 12 महीने भवन-ताप पर (24° से 30° से०) रखे गये फलों में 72.3 प्रतिशत अस्काबिक अम्ल (विटामिन-सी) धारणीय रहा।

## पपीता

आम के बाद उत्तर भारत का एक प्रमुख फल है—पपीता। पपीते में औषधिगुण भी पाये जाते हैं। आमाशय तथा आतडियों में लगने वाले कृमियों को मर्द करने तथा पाचन-शक्ति को बढ़ाने में पपीता सहायक होता है। कच्चे पपीते के ऊपरी छिलके से प्राप्त दूध को पपाइन कहा जाता है। यह दूध उपर्युक्त गुणों का स्रोत है। पपाइन एक विशेष रासायनिक पदार्थ है, जिसके द्वारा अधिक मुनाफा कमाया जा सकता है। जैसा पहले भी कहा जा चुका है कि पपाइन निकाला गया पपीता बाजार में आसानी से नहीं विकता, क्योंकि यह चोट लगा, बदसूरत-सा नजर आता है। परन्तु यह खाने योग्य है। इसलिए ऐसे फलों को कॅनीकरण के लिए लिया जाए तो अधिक उत्तम रहेगा।

कुछ विशेष पपीते की किस्में इस प्रकार हैं :—वांशगटन, हनिड्यू, मडगास्कर, मास्ट्रेलियन, न्यूजीलैण्ड, जावाब्लू, सिगापुर, सिलोनिय, बैंगलोर, गुजराती, सहारनपुर, कुक हनीड्यू, रांची इत्यादि।

कॅनीकरण के लिए ऐसे पूर्ण विकसित बराबर पके हुए ठोस फलों का ही चयन करना चाहिए, जिनमें अधिकाधिक मिठास तथा सुगन्ध हो। इन फलों को यथाविधि धोकर छिलका उतारकर, लम्बाई में कतर लें तथा भीतरी बीज तथा बीजकष के अनचाहें भाग को अलग कर दें। इन फलों को चीकोर प्राकृति के टुकड़ों में कतर लें, जिनकी मोटाई 25 से 40

मिलीमीटर होनी चाहिए। कुछ व्यवसाय-शालाओं में अनन्नास की भाँति बलय बनाकर भी इसका कॅनीकरण किया जाता है।

ए० 1 आकार की कॅनों में 285 ग्राम तथा ए० 2½ आकार की कॅनों में 540 ग्राम फल भरने के बाद उसमें 33° से 42° निक्स का शर्करा घोल तैराया जाता है जिसमें 0.2 से 0.5 प्रतिशत अम्ल अवश्य होना चाहिए। भरते समय कॅनों में 6 मिलीमीटर शीर्षस्थान छोड़कर अन्य क्रियाएँ सम्पन्न कराकर संसाधन करना चाहिए। साधारणतया नम्बर 2 कॅनों को 25 मिनट समय तथा ए 2½ को 30 मिनट समय प्रदान कर संसाधन किया जाता है।

दास तथा सिद्धप्पा (1954) ने प्रस्तुत किया कि पपीते के गूदे में करीब 2 प्रतिशत शर्करा तथा 0.25 प्रतिशत अम्ल दोनों मिलाकर कॅनीकरण किया गया तथा उनका भवन ताप पर (24° से 30° से०) 12 महीने संचयन कर देखा गया तो उसमें किसी प्रकार की खराबी दिखाई नहीं दी। सन् 1956 में सिद्धप्पा तथा भाटिया ने प्रतिवेदन दिया कि कॅनीकृत पपीते तथा मक्खनीया पपीते में 52 प्रतिशत तथा 64 प्रतिशत बीटाकरोटिन यथाक्रम पाया गया।

### खरबूजा

सूखे जलवायु प्रदेश का एक प्रमुख फल है—खरबूजा। इसके उत्पादन का मुख्य स्थान राजस्थान, हरियाणा, पंजाब तथा उत्तरप्रदेश है। राजस्थान में टोंक जिला खरबूजों के लिए प्रसिद्ध है। कुछ अच्छी किस्म के नाम इस प्रकार हैं—सफेदा, गोला, घारीदार, लखनऊ-स्वीट, दुर्गापुरा-स्वीट इत्यादि। खरबूजे का व्यवसाय-स्तर पर कॅनीकरण नहीं किया जाता, परन्तु इसकी अच्छी विपणनी मिलने की सम्भावनाओं का पता लगाना है।

बेल में पूर्ण विकसित पके हुए मोटे, गूदेदार और ठोस फलों का कॅनीकरण के लिए चयन किया जाता है। तोड़ते ही कॅनीकरण विधेयक बनाना आवश्यक है। उपर्युक्त सभी किस्में कॅनीकरण के लिए सुयोग्य हैं, क्योंकि इनमें मिठास व सुगन्ध भरपूर पायी जाती है, तोड़े हुए फलों को श्रेणीकरण कर, ब्रुश से रगड़-रगड़ कर खूब धो लेना चाहिए, क्योंकि यह मिट्टी के सम्पर्क में रहते हैं। इन्हें पपीते की भाँति छिलका, बीज तथा रेशे निकालकर लम्बाई में फाँके कतरनी चाहिए। प्रत्येक फाँक की 30 से 40 मिलीमीटर मोटी होनी चाहिए। 1 पीण्ड जैम कॅनों में 227 ग्राम खरबूजा है तथा 128 ग्राम शर्करा चाशनी, जिसका निवम 40 डिग्री हो, भरी जा सकती है। इन्हें 77° से० ताप पहुँचने तक निर्वातीकरण कर तुरन्त बाद सीलबन्द कर जल-ऊष्मक में 30 मिनट मसाधित किया जाना चाहिए।

### अमरूद

अमरूद की सारे भारत में खेती की जाती है, परन्तु उत्तर प्रदेश अमरूद की खेती के लिए प्रसिद्ध है। लखनऊ तथा उसके आसपास के क्षेत्र में की जाने वाली अमरूद की किस्में जैसे—सफेदा, चित्तीदार, करेला, लखनऊ-49, आदि देश की अन्य किस्मों से आकार में ही नहीं, अपितु स्वाद, सुगन्ध आदि में भी उत्तम हैं। दक्षिण भारत में पैदा होने वाले अमरूद छोटे होते हैं, परन्तु लाल रंग के गूदेदार होते हैं, मिठास कम होते हुए भी इनमें विटामिन 'सी' काफी मात्रा में पाया जाता है। इनमें कैल्शियम तथा फास्फोरस इत्यादि भी काफी मात्रा में होना है।

अन्य फलों की भाँति कँनीकरण के लिए उन फलों को चुनना चाहिए जो एक ही किस्म के हों, पूर्ण विकसित एक-समान पके हुए हों तथा ठोस हों। कम बीजदार कँनीकरण के लिए अधिक उत्तम है। आज ऐसे भी अमरुदों की खेती होती है जिनके अन्दर सिर्फ एक या दो बीज होते हैं।

अमरुद का यथाविधि श्रेणीकरण कर इन्हें दो या चार टुकड़ों में कतर लेते हैं। कुछ लोग अमरुद के छिलके चाकू से या ऊष्मोपचार से उतार लेते हैं। इसके बाद इनकी बीज-कक्षा अलग कर दी जाती है। इसके लिये कोरिंग नाईक या साधारण चहूर से बनी स्टेनलैसस्टील की छोटी चम्मच भी काम में ली जा सकती है। इसके बाद दीज-रहित टुकड़ों को 2 प्रतिशत लवण-घोल में 2 मिनट रखा जाता है, ताकि उनमें वणंभेद न हो सके। लवण-घोल से निकालकर, धोकर, पानी निम्बरने दिया जाय। इन टुकड़ों को साधारण कँनो में भरा जा सकता है। इनमें तैरामा जाने वाला शर्करा-घोल का द्रिक्म 35° से 40° होना चाहिए। इन्हें अन्य फलों के कँनीकरण की भाँति निर्वाणीकरण आदि के बाद जल ऊष्मक में संसाधित किया जाता है। निर्वाणीकरण के लिए 8 से 10 मिनट तथा संसाधन के लिए 20-25 मिनट यथाक्रम नम्बर 7 तथा नम्बर 2 के कँनो को समय प्रदान कर, संसाधन सम्पन्न कराना चाहिए। इनका भवन-ताप पर लेबनीकरण आदि के बाद मंचयन किया जाना है।

कँनीकरण किया हुआ फल, स्वाद तथा सुगन्ध में अन्य फलों की भाँति श्रेष्ठ नहीं पाया गया, परन्तु उसके गुण में कोई विशेष अन्तर नहीं देखा गया। कँनीकरण से बचे हुए छिलके, बीज-कक्षा आदि से जैम, जैली आदि का निर्माण किया जा सकता है, परन्तु क्षारीय-क्रिया विषेयक छिलका अन्य फलों की भाँति उपयोगी नहीं है।

## केला

दक्षिण एशिया का एक प्रमुख फल है, केला। संस्कृत में इसे कदली कहते हैं। भारतीय संस्कृति से जुड़ा हुआ यह फल नारियल, धान इत्यादि की भाँति लोकप्रिय है। भारत में दो लाख हेक्टेयर भूमि में केले की खेती की जा रही है, जो अधिकांश भारत के समुद्र-तटीय प्रदेशों में है। अधिकांश केले की खेती तमिलनाडु में होती है। दूसरा स्थान केरल का है। भारत से लगाई जाने वाली केले की कुछ विशेष किस्में करीब 200 हैं जिनमें प्रमुख हैं—पूवन, बमराई, हरीबाल, रसताली, नाणीपूवन, चक्रवर्तली, नेत्रण, मोतन, पंचसाले, चन्द्रवाले, चकनपुरी-कोहन, वण्णन इत्यादि।

सन् 1955 में दास, जैन तथा गिरधारीलाल ने 20 विभिन्न किस्म के कँनो को कँनीकृत कर बताया कि पंचसाले, चन्द्रवाले, नेत्रण, चकनपुरीकोहन, पूवन, वण्णन आदि कँनीकरण के लिए उपयुक्त हैं।

कँनीकरण के लिए पूर्ण विकसित एक ही आकार तथा मोटाई के ठोस फलों को चुनना चाहिए। इन्हें यथाविधि धोकर छिलका उतारकर 13 मिलीमीटर से 20 मिलीमीटर मोटाई की फाँके काटी जायें, जो लम्बाई में हों। केले के दोनों किनारों को थोड़ा-सा कतर लिया जाये तो मारी फाँके एक-समान रहेंगी (छोटे टुकड़ों को जैम बनाने या एन्जाइम उपचार द्वारा केले का रस बनाने के काम में लिया जा सकता है) साधारणतया केले की फाँके का पी० एच० 4.5 से 5.3 होगा, इसलिये शर्करा-घोल में 0.2 से 0.5 प्रतिशत

ग्रन्थ मिला हुआ होना चाहिये। केने के कॅनीकरण के लिए ली जाने वाली शर्करा चाशनी का त्रिवज 25° से 30° होना चाहिये। इन्हे बटर साइज कॅनो में भरकर संसाधन किया जाता है। 4 8 पी० एच० तथा उससे कम पी० एच० के केलो का संसाधन जल-ऊष्मक में 15 मिनट समय देकर कर सकते हैं तथा अधिक पी० एच० वाले केलो का रिटोर्ट में संसाधन किया जाना चाहिये, जो 0.7 किलो प्रति वर्ग सेंटीमीटर दबाव में होता है या रिटोर्ट का तापमान 227° फारनहीट या तत्तुल्य तापमान सेंटीग्रेड में होना चाहिये। बड़े-बड़े रिटोर्टों में प्रेशर तथा तत्तुल्य तापमान दोनों का समावेश कर, समाधन करना एक सनकना है। संसाधित केने के उत्पादों की शोन्नीकरण, लेवनीकरण, पेटिंग में पॅकीकरण, सचयन इत्यादि क्रियाएँ ग्रन्थ फलों के कॅनीकरण की भाँति ही सम्पन्न होती हैं।

### कटहल

देश के अधिकांश प्रदेशों में कटहल की खेती होती है, विशेषकर केरल, आसाम, कर्नाटक, तमिलनाडु, पश्चिमी बंगाल, उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र इत्यादि। दक्षिण भारत में कच्चे कटहल को तरकारी के रूप में तथा फलों को फल के रूप में अधिक पसन्द करते हैं। कटहल के बीज को तरकारी बनाने तथा नमकीन बनाने के काम में लिया जाता है, परन्तु उत्तर भारत में कटहल साधारणतया तरकारी के रूप में तथा अचार बनाने के काम में लिया जाता है।

कटहल साधारणतया दो विभिन्न किस्मों में पाया जाता है। एक आकार में छोटा तथा पकने के बाद ठोम फल वाला होना है। इन्हे विदेशी कहा जाता है। दूसरा देशी होना है, जिमका पकने के बाद फल ढीला हो जाता है। पका कटहल दक्षिण भारत में विशेषकर केरल में विभिन्न पकवान बनाने के काम में लिया जाता है। देशी कटहल से विदेशी कटहल अधिक सुगन्ध-युक्त तथा चमकीला व अधिक मिठास वाला होता है। कटहल में चुनी हुई दो किस्में होती हैं, वे हैं—गोदाशी तथा सिगापुरी। सिगापुरी को गोलोन कटहल भी कहा जाता है। एक कटहल दो किलो से लेकर 18 किलो वजन का भी पाया जाता है।

कटहल पका हुआ हो या कच्चा, दोनों ही प्रकार का कॅनीकरण के काम में लिया जाता है। नर्म कटहल, जो अचार के लिए काम में लिया जाता है, उसे भी कॅनीकरण किया जाता है। कटहल का फल पकने के बाद ढीला हो जाता है, इसलिए उसे पूरा पकने के पहले काम में लेना चाहिये।

पूर्ण विकसित कटहल के कुल्हाड़ी या अन्य उपस्कर से काटकर टुकड़े किये जाते हैं। इसके बाद उसमें से स्कन्द (कोए) निकाले जाते हैं, इस हाथ में वनस्पति तेल लगा हुआ हो। चाहिये ताकि उसमें से निकलने वाला गोद रूपी दूध (लैटेक्स) हाथ में न लगे। इन स्कन्दों के बीज तथा अन्चाहे भागों को अलग कर गर्म पानी में धोकर उसके नीचे का हिस्सा जो कड़ा (ठोम) होता है, उसे अलग कर लेते हैं।

पके हुए कोए को साधारण कॅनो में भरकर 50° त्रिवज की शर्करा-घोल में तैराया जाता है, जो 0.5 से 1 प्रतिशत ग्रन्थीकृत होना है। ए० 2½ आकार की कॅनों में 500 से 550 ग्राम, बटर साइज कॅनो में 340 से 400 ग्राम तक स्कन्द भरा जा सकता है। शर्करा-घोल भरते समय उसका तापमान 80° से 88° से० होना अनिवार्य है तथा शीर्ष-स्नान

6 मिलीमीटर छोड़ना चाहिये। इसके बाद उन्हें निर्वातीकरण (कैन के केन्द्रीय भाग में 82° से० जब ताप पहुँच जाये तो 7 से 10 मिनट समय देना आवश्यक है), वायुमण्डल व्यवस्था में सीलबन्द कर संसाधन करें। इसके लिए जल-ऊष्मक में 30 मिनट समय प्रदान कर संसाधन करना चाहिये।

उपर्युक्त विधि से तैयार किये गये कटहल उत्पादों में मन-मोहक सुगन्ध पाई जाती है। केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान के अनुसार इस फल को व्यावसायिक कनीकरण स्तर पर प्रचार मिल सकता है।

कटहल के ऊपरी छिलके पर बहुत अधिक पैक्टिन पाया जाता है। जहाँ कटहल की अधिक मात्रा में खेती की जाती है या उत्पादन होता है, वहाँ कटहल से पैक्टिन भी व्यावसायिक-स्तर पर बनाकर लाभ उठाया जा सकता है, क्योंकि 1 किग्रा पैक्टिन का प्राज खरीद मूल्य 250 रुपये से कम नहीं है। पैक्टिन से जैली ही नहीं बनती, अपितु इसे सॉस, कैचप, जैम इत्यादि में भी सजोजी के रूप में काम में लिया जाता है, जिसको ऐडिटिव (Additive) कहा जाता है। इसके अलावा पैक्टिन अन्य व्यापारिक क्षेत्र में भी उपयोगी है। अधिक जानकारी उपोत्पाद के अध्याय में दी जायेगी।

### चीकू

चीकू को सपोटा भी कहा जाता है। ऊष्ण-मेखलीय प्रदेशों समुद्रीय-तट के क्षेत्रों में इसकी खेती बहुत अधिक होती है। हमारे देश में महाराष्ट्र, तमिलनाडु, पश्चिम बंगाल आन्ध्र प्रदेश आदि प्रान्तों में कुल मिलाकर करीब 310 हेक्टेयर भूमि पर इसकी खेती होती है। आलूनुमा इस फल का गुदा अत्यधिक मीठा होता है। पूर्ण विकसित पका हुआ फल खाये तो मुँह में चीनी के दाने जैसा अनुभव होगा, ऐसा अन्य फलों में नहीं होता। साधारणतया इसमें 13 प्रतिशत शर्करा पाई जाती है। इसमें अधिकाधिक 4 चमकीले बीज पाये जाते हैं, जिसमें सफेद धारी दिखाई देती है। अच्छे किस्म के चीकूओं में बीज कम होते हैं। इसकी प्रमुख किस्में हैं—कालीपट्टी, छररी, क्रिकेटबाल, द्वारापुडि, बँगलोर, वावोबलसा, कीर्तवरी, जौनावतसा, पाला आदि।

पूर्ण विकसित फलों को धोकर, छिनका उतारकर फाँके अलग कर ली जाती है। इन्हें साधारण कैनो में भरा जाता है। ६० 2½ कैनो में 550 ग्राम तथा बटर साइज कैनो में 280 ग्राम फाँके भरी जाती है। 56° फ्रिज के शर्करा-घोल में इन्हें तैराया जाता है, जिसमें 0.2 से 0.5 प्रतिशत अम्ल मिला हुआ होना चाहिये। 12.5 मिलीमीटर शीय-स्थान छोड़कर भरी हुई कैनो का निर्वातीकरण, सीलिंग, सताधन आदि कर यथाविधि अन्य फलों की भाँति संचयन करना चाहिये।

### अंगूर

सारे संसार में अनादि काल से ही मानव-जीवन में एक अंग बना हुआ यह फल पुराणों में भी चर्चित है। अंगूर समशीतोष्ण (मॉडरेट क्लाइमेट) मेखलीय प्रदेशों का एक प्रमुख फल है। इस फल में थकावट दूर करने वाला पोषक अंग अधिक होता है। संसार में खेती किसे जाने वाले समस्त फलों में अंगूर की खेती 50 प्रतिशत होती है। अंगूर, अंगूर-रस तथा अंगूर-मदिरा के बारे में संसार के विभिन्न साहित्यों में अधिकाधिक वर्णन मिलता है। अंगूर-मदिरा के बाद अस्थिर से बनने वाला एक और उत्पाद है, किशमिश।

कॅनीकरण के लिए काम में लिये जाने वाले अंगूर के दाने मोटे होने चाहिये। अंगूर के गुच्छों में से दाने अलग कर श्रेणीकरण किया जाता है। विदेशों में भी अंगूर के दाने हाथ से ही निकाले जाते हैं। श्रेणीकरण अवधि ही यन्त्रों का सहायता से किया जाता है, जिसमें क्रमशः 16, 17, 19, 21 सेन्टीमीटर आकार के छेदवाली चार भिन्न-भिन्न छलनियाँ होती हैं। इसके द्वारा श्रेणीकरण कर, धोकर, पानी निसरने दिया जाता है। सफेद अंगूरों को साधारण कैनो में तथा रमीन अंगूरों को लैकीकृत कैनो में भरा जाता है। इनमें 10 से 40° ब्रिक्स की चाशनी भरी जाती है, जो उपभोक्ताओं की माँग पर निर्भर करती है। कुछ व्यवसाय-शालाओं में शुद्ध जल के माध्यम से भी कॅनीकरण किया जाता है। भारत में कॅनीकरण के लिए किशमिश तथा हाईदा किस्म के अंगूरों का उपयोग किया जाता है।

### अजीर

मैडिटेरेनियम ऋतु वाले प्रदेशों में इसकी खेती अधिक होती है। भारत में अजीर की खेती पश्चिमी तट के प्रदेशों में अधिक होती है। सूखे मेवे के रूप में आदिकाल से अजीर काम में लिया जाता रहा है। इसमें 45 से 65 प्रतिशत शर्करा पायी जाती है, परन्तु ताजा फल में करीब 10 से 28 प्रतिशत ही होती है। अजीर सर्वाधिक घातुलवण-युक्त फल है। आज अजीर को वैज्ञानिक विधि से सुखाया ही नहीं जाता, अपितु कॅनीकरण कर संचयन भी किया जा सकता है। कॅनीकरण के लिए सब किस्मों को उपयोगी नहीं माना जाता, परन्तु काडोटा, सिलिस्टे, स्मोयरना, मगनोलिया आदि को कॅनीकरण के लिए उपयुक्त माना जाता है। अजीर पेड़ पर पके हुए अधिक उपयुक्त माने जाते हैं। एकत्र किये हुए फलों को यन्त्र की सहायता से श्रेणीकृत किया जाता है, परन्तु भारत में हाथ से ही किया जाता है। अधिक पके हुए तथा फटे हुए फलों को अलग कर देना चाहिए। इन फलों की धुलाई जल-वर्षा (स्प्रे) द्वारा की जाती है। इसके बाद इन्हें 180 फारनहीट या तत्तुल्य तापमान सेन्टीग्रेड के जल में डुबोकर निकाला जाता है। इसके लिए 2 मिनट का समय देना औचित्यपूर्ण होगा। अगला कदम क्षारीय क्रिया द्वारा अजीर का छिलका उतारना है और तुरन्त धोकर निकाले गये अजीरों का 10 से 20 मिनट तक विवर्णीकरण कर बाहिकाओं में भरा जाता है, जिसमें 45°, 48°, 55° ब्रिक्स का शर्करा-घोल तैराया जाता है। इस घोल में नीबू-रस मिलाकर अम्लीकरण करना चाहिए।

### सन्तरा

सन्तरा की शीत-प्रदेशों की छोड़कर बाकी सब प्रदेशों में खेती की जाती है। ग्राम तथा केले के वाद भारत में सन्तरा का स्थान तीसरा है। साधारणतया आसाम, महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश, उत्तरप्रदेश, कर्नाटक प्रान्त के कुर्ग जिले, कोडाइकनाल पहाड़ियाँ तथा केरल की हाई रेन्जो (ऊँची पहाड़ियों) में सन्तरा की खेती अधिक होती है। आज सन्तरा का प्रमुख स्थान भारत में नागपुर तथा कुर्ग (मैसूर) है, जहाँ ढीले छिलके वाले सन्तरा की खेती अधिक होती है, परन्तु ठोस छिलके वाला सन्तरा जिसको सातकुडी कहते हैं, की खेती अधिकांश रूप से तमिलनाडु, आन्ध्रप्रदेश, महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश, बिहार, उड़ीसा, पंजाब तथा राजस्थान के गगानगर क्षेत्र में की जाती है। सातकुडी को उत्तर भारत में मौसमी भी कहा जाता है। इसकी कुछ प्रमुख किस्में हैं—ब्लडरमाल्टा, पाइनापल इत्यादि। गगानगर में जाने वाली कुछ उच्चकोटि की माल्टा किस्मों का रूम में निर्यात किया जाता है।

पंदा होने वाले ढीले छिलके-युक्त सन्तरो में कुर्ग सन्तरा कैनिंग में ही नहीं अपितु सन्तरा रस, सौंदीकरणोत्पाद इत्यादि के लिए भी अधिक उपयोगी माना जाता है, क्योंकि इसकी माँग विदेशों में अधिक है।

कनीकरण के लिए नागपुर, कुर्ग सन्तरा तथा सातकुडी (माल्टा या मौसमी) किस्में उपयुक्त मानी जाती हैं। एक ही किस्म के सन्तरे एक लाट में कनीकरण के लिए चुने जाते हैं। ये सन्तरे पूर्ण विकसित तथा पके हुए होने चाहिए। इन्हें धोकर, गर्म पानी में पुनः धोकर, छिलका उतारा जाता है या सीधे भी उतारा जा सकता है। इसके बाद फाँके अलग कर, रेशे अलग कर लेते हैं। इसके लिए 1 से 2 प्रतिशत धारीय-घोल में 25 से 35 सेकण्ड डुबोकर रखा जाता है तथा तुरन्त बाद 0.5 से 1.0 प्रतिशत हाइड्रोक्लोरिक अम्ल-घोल में उपचार कर धारीय अंश दूर किया जा सकता है। इन्हें पुनः शीत-जल में धोकर, बीज निकाल दिये जाते हैं। यह कार्य बहुत सावधानी के साथ करना पड़ता है। इसके लिए 50° ब्रिक्स का शर्करा-घोल चाहिए। इन दोनों का संयुक्त मिश्रण कर 1;5° से 185° फारनहीट पर 20 तक गर्म करना चाहिए, तुरन्त उसी तापमान में कनी में भरकर सीलबन्ध कर जल-ऊष्मक में समाधन करना चाहिए, जिसका तापमान 185° फारनहीट पर 15 से 20 मिनट समाधन समय प्रदान कर निकालना चाहिए। इसी प्रकार ऊष्म-समाधित सन्तरा-उत्पाद में सुगन्ध कम हो जाती है। इस कमी को सन्तरा-सुगन्ध या प्रोरेञ्ज-पीलसमयल तथा सन्तरा सुगन्ध के संयुक्त प्रयोग द्वारा पूरा किया जा सकता है।

कुर्ग सन्तरो के कनीकरण के फलस्वरूप 14 से 16 प्रतिशत विटामिन-सी नष्ट होता देखा गया। सातकुडी सन्तरो का कनीकरण सन्तरो को बल्य रूप में कतरकर भी किया जा सकता है।

### चकोतरा

कनीकरण के लिए पूर्ण विकसित चकोतरा पेड पर पका हुआ तथा धीजरहित अधिक उत्तम है। फोस्टर, मार्शसिडलस, डुनकान आदि किस्में उपयुक्त गुण-युक्त होती हैं। तंडे हुए फलों को तुरन्त कनीकरण-विधेयक बना देना चाहिए। इन्हें उनके आकार तथा पक्वता के आधार पर वर्गीकृत कर, धोकर, गर्म पानी से 2 से 3 मिनट उपचार करना चाहिए, जिसका तापमान 200° से 206° फारनहीट या तत्सुव्य तापमान सेंटीग्रेड में हो। इसी प्रकार गर्म कर छिलका उतारा जाता है, जो विदेशों में भी प्रचलित है। इसके बाद फाँके खाने योग्य रूप में अलग की जाती है। छिलके उतारे हुए फलों को 2.5 प्रतिशत धारीय-घोल में 20 से 30 मिनट उपचार कर अनचाहे भागों को दूर किया जा सकता है। इन फलों को धोकर फाँके अलग की जाती है। कनी में भरी हुई फाँको को 35° से 60° ब्रिक्स की शर्करा-चाशनी में तैराया जाता है। वैसे तो त्रिस्टवीय (मणिमय) शर्करा माध्यम से भी कनीकरण किया जाता है, परन्तु 60° ब्रिक्स का शर्करा-घोल अधिक उत्तम माना गया है। 500 किलो चकोतरों को ए० 2 आकार के 33 कनी में भरा जा सकता है। अन्य समाधन क्रियाएँ अन्य फलों की भाँति ही हैं।

### सीची

भारत में अल्प-क्षेत्र में ही (लगभग एक प्रतिशत) इसकी खेती की जाती है। प्रमुख रूप से बिहार में लगभग वारह हजार हेक्टर पर भूमि में इसकी खेती की जाती है।

उत्तर प्रदेश, उड़ीसा, पश्चिमी बंगाल के कुछ क्षेत्रों में लीची की खेती की जाती है। भारत का पश्चिमी प्रदेश इसके लिए अधिक उपयुक्त माना जाता है, परन्तु खेती की वजाय पश्चिमी तट की पहाड़ियों में एक जंगली पौधे की भाँति यह स्वयं ही पैदा हो जाती है।

इसकी कुछ प्रमुख किस्में हैं—चीन, दहरीरोज, देशीपूर्वी, वेदाना इत्यादि। उपर्युक्त किस्मों की बिहार में खेती होती है, लेकिन उत्तर प्रदेश में सीडलस उरैनी, सीडलसलेट, एयरली लार्ज रेड, कलकत्ता, रोससैन्डन्ट, खट्टी, गुलाबी इत्यादि किस्मों की खेती होती है।

कनीकरण के लिए पेड़ में पके फल उत्तम माने जाते हैं, इनके छिलके अलग कर भीतर से बीज निकालकर गूदा अलग किया जाता है। इन्हें साधारण कैनो में भरकर 40° ब्रिक्स की चाशनी से, जिसमें 0.5 प्रतिशत अम्ल मिला हुआ हो, तैराया जाता है। इसके बाद निर्वातीकरण, संसाधन आदि अन्य फलों की भाँति, विधेयक बनाकर पूर्ण रूप से शीतलीकरण करना चाहिए ताकि भवन-ताप से कम ताप में ठण्डी हो जाय, अन्यथा कनीकरण के पश्चात् उत्पाद में लाल वर्ण हो जाता है।

### लोकाट

लोकाट की जन्म-भूमि जापान मानी जाती है। इसकी खेती उत्तर भारत के कुछ क्षेत्रों जैसे—उत्तर प्रदेश, पंजाब, दिल्ली, महाराष्ट्र तथा पूर्वी क्षेत्र में आसाम, दक्षिण में तमिलनाडु, कर्नाटक आदि में होती है। इसकी 1012 हेक्टेयर भूमि में खेती की जाती है। इसकी कुछ प्रमुख किस्में हैं, गोल्डनयेलो, इव्रवट, तोम्सप्राइड, लार्जब्रागरा, तनाका, फंवरबोल इत्यादि। पेड़ में पूर्ण रूप से विकसित पके फलों में अधिक सुगन्ध तथा मिठास होता है। इन्हीं फलों को कनीकरण के लिए चुना जाता है। फलों को धोकर उसका पतला छिलका उतार लिया जाता है, तुरन्त बाद इन्हें दो भागों में कतर लिया जाता है। कतरे हुए फलों को काँच की बरनियों में भरकर 40° ब्रिक्स को शर्करा-चाशनी से तैराया जाता है। शीर्षस्थान 1.25 सेंटीमीटर छोड़ना चाहिए। इन्हें जल-ऊष्मक में 71° से 77° सेंटीग्रेड तक गर्म कर उसी तापमान में 10 से 12 मिनट तक समय प्रदान कर निर्वातीकरण किया जाता है। तुरन्त बाद सीलबन्द कर जल-ऊष्मक में 25 से 30 मिनट समय देकर संसाधन किया जाता है। बाकी सब क्रियाएँ अन्य फलों की भाँति सम्पन्न की जाती हैं।

### शहतूत

यह शीत तथा समशीतोष्ण-मेखलीय फल है। भारत में कर्नाटक प्रान्त में इसकी खेती अधिक होती है। इस फलवृक्ष का जन्म स्थान भी जापान है। भारत में इसकी दो किस्में पाई जाती हैं—मोरमअलवा तथा मोरस रुबा।

पेड़ों में पके फलों को एकत्र कर कँची से उसके डण्डल कतर लेते हैं, साथ ही फलों का श्रेणीकरण भी किया जाता है। इन्हें अच्छी तरह धोकर, पानी निसारकर (छालनी से) सीधे कैनो में भरा जाता है, परन्तु कैन फ्रूट लंकीकृत हुआ होना आवश्यक है। इन्हें 40° से 50° ब्रिक्स की शर्करा चाशनी से तैरा दिया जाता है। इसके निर्वातीकरण, संसाधन आदि क्रियाएँ अन्य फलों की भाँति सम्पन्न करायी जाती हैं।



## शीत-प्रदेशीय फलों का कॅनीकरण

### सेब

भारत में सेब की खेती साधारणतया हिमालय की घाटियों, उत्तर-प्रदेश, हिमाचल प्रदेश, पंजाब, जम्मू-कश्मीर, अरुणाचल, नीलगिरि पहाड़ आदि क्षेत्रों में की जाती है। भारत के सेब की कुछ अच्छी किस्में हैं—डेलीशिपस, यैलोग्यूटन, पिपिन, वाइनसैप, स्नीटनबर्क, हंसैट, बैडमिन, जोनाथान, रोम्यूटी इत्यादि।

कॅनीकरण के लिए ऐसे सेबों को चुना जाता है जो अधिक सुगन्धित तथा ठोस हों। इसके लिए एक ही आकार तथा एक ही किस्म के सेबों को ही चुना जाना चाहिए। चुने हुए सेबों में किसी प्रकार की विकृति नहीं होनी चाहिए।

सेबों को सूख घोंना चाहिए ताकि पौध-संरक्षण के लिए प्रयोग की गयी ताम्रयुक्त रसायन का अंश भी धुल जाये। इस विषय में पहले ही चर्चा की जा चुकी है। अगला कदम छिलका उतारना है। यह भी मानव-शक्ति या यन्त्र-शक्ति से किया जाता है। इसके बाद फलों को चार बराबर भागों में कतरा जाता है तथा बीज-कक्षा को निकाला जाता है। इस क्रिया को कोरिंग कहते हैं। प्रत्येक फाँक की 32 से 64 मिलीमीटर मोटाई रखी जा सकती है, लेकिन छिलका उतारकर कोरिंग के तुरन्त बाद इन्हे दो प्रतिशत लवण-घोल में रखना चाहिए, अन्यथा फल में बभ्रूकरण हो जायेगा—जो अक्सरीकरण से होता है। अक्सरीकरण, सेब के फल में पायी जाने वाली किण्वक (एजाइम) के कारण सम्पन्न होता है। लवणघोल में डालने से किण्वक क्रिया बन्द हो जाती है, क्योंकि वायु का सम्पर्क टूट जाता है और लवण बभ्रूकरण को रोकता है।

सम्पूर्ण रूप से कतरने के बाद टुकड़ों को लवणघोल से निकालकर साधारण पानी में धोया जाता है, तुरन्त बाद विवर्णीकरण के लिए भापयुक्त कोष्ठ में रखा जाता है। वैसे तो जल-ऊष्मक में भी विवर्णीकरण किया जा सकता है। फलस्वरूप सेब के टुकड़ों में रहे अक्सरीजेज नामक किण्वक निष्क्रिय ही नहीं हो जाते अपितु फलों के टुकड़ों में पायी जाने वाली वायु भी वहाँ से निकल जाती है। इस क्रिया से भविष्य में कॅनीकृत सेब उत्पाद खराब नहीं होता। इसके अलावा कॅनों में अदृश्य छिद्र भी नहीं होने देते। इनके बाद इन्हे मसामन किया जाता है। कॅनों में भरे फलों को तैराने के लिए कम मात्रा की शर्करा-चाशनी (50° ब्रिक्स की) काफी है। सन् 1951 में मोरिस ने प्रतिवेदन दिया कि उपर्युक्त परिस्थिति में कॅनीकृत सेबों में सुगन्ध तथा बराबर धारित रहा।

कॅनों में से वायु पूर्ण रूप से निकाली नहीं जाती तो भी अदृश्य छिद्र, संक्षारण आदि के लिए प्रेरक बन जाते हैं। सेब में पाया जाने वाला मलिक अम्ल भी संक्षारण के लिए सहायक होता है। इस दोष को दूर करने के लिए भी विवर्णीकरण तथा निर्वातीकरण आदि की क्रियाएँ सतर्कता से सम्पन्न की जानी चाहिए।

सेब के कॅनीकरण के समय करीब 35 प्रतिशत अवशेष, जैसे—छिलका, बीज-कक्षा आदि छोड़ दिया जाता है। व्यावसायिक स्तर पर इनमें जैली, पैक्टिन, सिरका आदि बनाया जा सकता है।

## नासपाती

सेब की भाँति नासपाती भी विदेशों द्वारा भारत में लाई गई थी। आज इसकी खेती समुद्र-तट से 1525 से 2135 मीटर ऊँचाई प्रदेशों में विशेषकर काश्मीर, पंजाब, कुलुवली, नालगिरि, कोहाइकनाल आदि क्षेत्रों में की जाती है।

पेड़ पर पूर्ण विकसित नासपाती फलों को ही कॅनीकरण के लिए चुना जाता है। इसकी पक्वता परीक्षण द्वारा मालूम की जाती है। प्लंजर नामक उपस्कर द्वारा इसका परीक्षण किया जाता है। ऐसे एक-दो फलों को तोड़कर लाते हैं, जिनके पूर्ण विकसित होने का आभास हो। तुरन्त इनका छिलका उतारा जाता है तथा प्लंजर को उसमें घुसाते हैं। यदि प्लंजर 8 सेंटीमीटर फल में घुस जाता है और 17 से 18 पौण्ड दबाव उसके स्केल में अंकित होता है, तो समझ लेना चाहिए कि परीक्षित फल की श्रेणी के सम्पूर्ण फल उचित स्तर तक विकसित हो चुके हैं तथा उन्हें तोड़ सकते हैं, अन्यथा नहीं। परन्तु लालसिंह तथा गिरधारी लाल के अनुसार कुलुघाटी की विलियम किस्म की नामपातियों का दबाव घगर 13 से 14 पौण्ड हो तो कॅनीकरण के लिए इन्हें चुना जा सकता है।

उपयुक्त विधि से तोड़े गये फलों को यथाविधि पेटियों में पैकिंग कर विपणन के लिए अथवा केनीकरण के लिए भेजा जाता है। चाहे गये स्थान पर पहुँचने के लिए 4 से 9 दिन का समय लगता है। इस बीच में नासपाती पक भी जाती है। फलस्वरूप नासपाती के परिवहन समय में खराब होने की सम्भावना नहीं रहती। भारत की कुछ विशेष किस्में हैं—लिकोटे, कीफर, बाहुगोसा, विलियमस, नासपाती, नाख, विण्डर, मैलिस बोयूरेहारडी, वासक्यू, फ्रतुमस, स्वीट इत्यादि।

जैसा कि पहले ही कहा जा चुका है, पूर्ण विकसित नासपाती को श्रेणीकृत कर धो लेते हैं। तुरन्त बाद इनके छिलके तथा अनचाहे भाग को अलग किया जाता है। सेबों की भाँति कतरकर बीज-कक्ष अलग कर 2 प्रतिशत लवण-घोल में डालकर वझूकरण को रोकते हैं। नमक के बजाय साधारण जल भी इसके लिए काम में लिया जा सकता है। लवण-घोल से निकालकर फलों को साधारण पानी में धोकर केनों में भर दिया जाता है। वटर साइज केनों में 310 ग्राम तथा 0.3 प्रतिशत अम्लयुक्त शर्करा-घोल, जिसका ब्रिक्स 40° हो, से तैरा देना चाहिये। तदुपरान्त अन्य केनीकरण विधियों को अपनाकर संसाधन किया जा सकता है। विदेशों में उपभोक्ताओं के आग्रह पर 10 से 40 डिग्री ब्रिक्स के भिन्न-भिन्न शर्करा-घोल में भी नासपाती का कॅनीकरण किया जाता है, इसमें अम्लीकरण अनिवार्य होता है।

निर्वातीकरण 78° से 80° सेण्टीग्रेड (140° से 145° एफ०) तापमान में 10 मिनट रखकर सम्पन्न किया जाता है, तुरन्त बाद वायुबद्ध अवस्था में सीलबन्द कर जल-ऊष्मक में 30 मिनट समय देकर संसाधन किया जाता है। नासपाती के कॅनीकरण में भी करीब 32 प्रतिशत अवशेष मिलते हैं, जिनसे आण्टी, सिरका आदि बना सकते हैं या उन्हें पशु-आहार के रूप में विपणन कर लाभ उठाया जा सकता है।

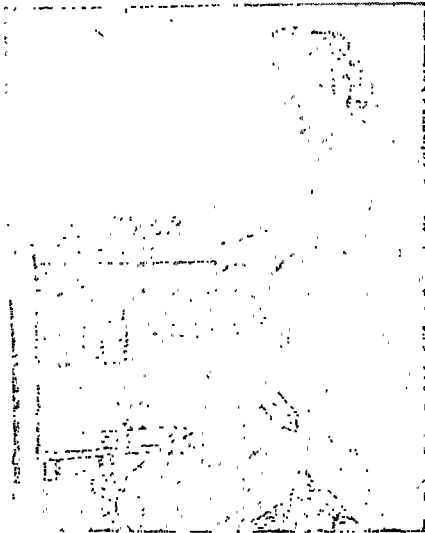
## ग्राडू या पीच

देश के उत्तर-पश्चिम सीमान्त प्रदेश में इसकी अधिकांश खेती होती है। हिमालय घाटी में भी इसकी खेती का प्रसार आजकल हो रहा है। इसकी कुछ विशेष किस्में हैं—अलकसण्डर, ड्यूक ऑफ यार्क, ऐयरलीग्रिड्स, ऐयरती रिबडेंस, एलवर्ट, नोबल्स, ट्रिम्ब इत्यादि।

भारत में इसका कंजीकरण नहीं होता, परन्तु भविष्य में होने की सम्भावना को अस्वीकार नहीं किया जा सकता। संसार का एक प्रमुख कंजीकरणोत्पाद है, पीच। संयुक्त राज्य अमेरिका में यह एक प्रमुख फल माना जाता है, जहाँ विलगस्टोन, तुस्कान अथवा तुस्कैटा, मिटस्मर ग्रुप्त, कुछ फिस्टोन, ग्रुपस्टोन इत्यादि किस्में कंजीकरण के लिए वहाँ ली जाती हैं।

कंजीकरण के लिए अन्य फलों की भाँति एक ही किस्म के एक ही आकार के समान परिपक्व ठोस फल चुने जाते हैं। इन्हें उबलते पानी में या एक से दो प्रतिशत क्षारीय-घोल में 30 से 60 सेकिण्ड डुबोया जाता है। इसके बाद ठण्डे जल में डाला जाता है। एकदम तप्त भवस्था के फल, एकदम ठण्डी भवस्था में पहुँचाने से उनका पतला छिलका फट जाता है, इन्हें किसी पत्ती के सहारे हाथ से निकाला जा सकता है। छिलका उतारने के तुरन्त बाद 80° से० के (172° एफ०) तापमान जल में धोकर निकालते हैं, ताकि क्षारीय अथवा उसमें से दूर किया जा सके। साथ ही साथ अर्बिसीडेज नामक किण्वक को भी निष्क्रिय बनाया जा सके।

इन फलों की उनकी धारी के आधार पर फाँके बनाई जाती हैं, कुछ कारखानों में चार फाँकों में भी कतरा जाता है। इसके साथ ही बीज भी अलग किया जा सकता है। इन फाँकों को 2 प्रतिशत लवण-घोल में रखा जाता है, फलस्वरूप उनमें किण्वक वृद्धिकरण नहीं होगा। बाहिकाओं में भरने के पहले निकालकर, धोकर, भरा जाये। ए० 2½ कंजीनों में 525 ग्राम से 600 ग्राम फल भरा जा सकता है। इसमें साधारणतः 10° से 55° ब्रिक्स की शर्करा-चाशनी मिलाई जाती है। उपभोक्ताओं की इच्छा को दृष्टि में रखते हुए 55° ब्रिक्स की चाशनी में भरा जाना भी सामान्य है। इसके बाद अन्य कंजीकरण प्रक्रिया विधेयक बनाकर 100° से 110° एफ० पर ठण्डा कर संचयन किया जाता है। कुछ कारखानों में मसाले भी मिलाये जाते हैं, फलस्वरूप 3 महीने तक संचयन के बाद भी यह देखा गया कि उसमें काफी सुगन्ध है। (चित्र सख्या 42)



चित्र संख्या 42

### प्लम या आलूबुखारा

आलूबुखारे को रैडप्लम भी कहा जाता है। इसका कॅनीकरण इंग्लैण्ड की एक विशेषता है। इसके लिए कुछ योग्य किस्में हैं—ग्रीनगेज, यॅलोऐम, रैड विक्टोरिया, परपोर, इत्यादि। संयुक्त राज्य अमेरिका में भी इन्हीं किस्मों को कॅनीकरण के लिए चुना जाता है। इनका वर्गीकरण कर, धोकर, प्रत्येक फल को घाँवले की भाँति गोद लिया जाता है। कुछ बड़े फलों में से बीज निकाले जाते हैं। इसके लिए फलों को दो टुकड़ों में कतरा जाता है। आलूबुखारा का दो प्रकार से कॅनीकरण होता है, एक तप्त विधि द्वारा दूसरा कच्ची विधि द्वारा।

### तप्त विधि

40° ब्रिक्स शर्करा-चाशनी तैयार कर उसमें तैयार किये फल मिलाकर उबालें। अगर आलूबुखारे की किस्म रसदार हो तो उसमें बराबर मात्रा में शर्करा मिलाकर उबालना चाहिए। इन्हें गर्म-गर्म, बाहिकाग्रों में भर लें, कांच की बरनियों में भरें तो 13 मिलीमीटर शीर्षस्थान छोड़कर भरना चाहिए और इसके बाद शर्करा-चाशनी से तैरा दिया जाये। इस समय उपयुक्त शीर्ष-स्थान बनाये रखना चाहिए। कैन में भरते हैं तो 6 मिलीमीटर शीर्षस्थान छोड़ना काफी होगा। निर्वातीकरण 170° फारनहीट पर 10 मिनट समय देकर सम्पन्न कराना चाहिए तथा अन्य कॅनीकरण प्रक्रियाएँ यथाविधि सम्पन्न कराई जाये।

### फच्ची विधि

इसमें फल तथा चाशनी या रसदार फल तथा शर्करा को बिना उबाले बाहिकाग्रों में भरा जाता है। अन्य कॅनीकरण क्रियाएँ उपयुक्त फलों के कॅनीकरण की तरह ही सम्पन्न की जाती हैं। ध्यान रखें कि कैन में भरे जाते हैं तो वे फूट लेंकीकृत होने चाहिए, अन्यथा सचयन काल में अदृश्य छिद्र पैदा होकर उत्पाद खराब होने की सम्भावना रहती है।

### ऐप्रोकॉट या खुबानी

खुबानी या ऐप्रोकॉट की खेती काश्मीर, उत्तर प्रदेश, पंजाब आदि प्रदेशों में की जाती है। इसकी कुछ विशेष किस्में हैं—कॅशा, न्यूकास्टल, शिवली ऐरली, सैड प्रयोइम, मोरपार्क, टिलटन इत्यादि। खुबानी दो रंगों में पाई जाती है—सफेद तथा पीली। पीले रंग वाली सुगन्ध-मुक्त होती है। यह फल कॅनीकरण के योग्य है, परन्तु चुने हुए फल ठोस ही नहीं, अपितु रगीन तथा सुगन्ध वाले होने चाहिए। इस अवस्था वाले फलों को कॅनीकरण-पक्वता कहा जाता है। इसके लिए पेड़ों में पूर्ण विकसित फल हाने चाहिए, जिसमें हरा बर्ण रहे। कॅनीकरण के लिए खुबानी का छिलका नहीं उतारा जाता। अन्य सारी कॅनीकरण प्रक्रियाएँ समान हैं।

### चॅरी या जिलासा

चॅरी को पजाबी में जिलासा कहते हैं। यह दो विभिन्न किस्मों की होती है, एक मीठी जिलासा तथा दूसरी खट्टी। मीठी जिलासा को पूएस सिरासस कहा जाता है। इसकी अधिकतम खेती काश्मीर घाटी में होती है, परन्तु कॅनीकरण के लिए प्राप्त नहीं होती। चॅरी संयुक्त राज्य अमेरिका तथा अन्य विकसित देशों का एक प्रमुख कॅनीकरण योग्य फल है।

कॅनीकरण के लिए खट्टी जिलासा चुनी जाती है, इसकी अधिक अम्ल वाली तथा कम अम्ल वाली दो उप-किस्में होती हैं। कॅनीकरण के लिए योग्य किस्में हैं—मैरीडयूक, कॉन्डिसर्रेड, फिलिप्स इत्यादि। मोरेलो नामक किस्म का रंग ग्लाम-बर्ण होता है जो बड़े आकार की होती है। कॅनीकरण के लिए साधारणतया 45° ब्रिक्स की शर्करा चाशनी काम में ली जाती है।

मीठी जिलासा का बर्ण गहरा लाल या गुलाबी होता है। इसके गूदे का रंग मलाईनुमा होता है। फल छोटे होते हैं, परन्तु वाईटहाई चॅरी बड़ी तथा मलाईनुमा गूदायुक्त होती है। रॉयल एन, बिगरेऊ नेपालियन, कॅन्डिस बिगरेऊ इत्यादि किस्में भी कॅनीकरण के लिए उपयोगी हैं।

फलों को धोकर श्रेणीकरण किया जाता है, एक बार के लिए एक ही किस्म की जिलासा काम में ली जाती है। मीठी जिलासा को साबुत तथा खट्टी को दो फॉक कर, बीज निकाल दिया जाता है। कॅनीकरण के लिए इसमें 10° से 45° ब्रिक्स की शर्करा-चाशनी काम में ली जाती है। भारत में खट्टी जिलासा के लिए 45° तथा मीठी के लिए 40° ब्रिक्स का शर्करा-घोल काम में लिया जाता है। इसके लिए कॅन हो तो फ्रूट लंकीकृत होना अनिवार्य है।

### कच्ची विधि

काँच की बरनियों में जिलामा को ठूस-ठूस कर भरा जाता है, तुरन्त बाद शर्करा-चाशनी से तैराया जाता है। शीपस्थान 13 मिलीमीटर छोड़ते हैं, इन्हें निर्वातीकरण कर तुरन्त सीलबन्द कर जल-ऊष्मक में 212° से 0 में संसाधन किया जाता है। कॅनों में भी ये इसी प्रकार भरी जाती है। शीपस्थान 6 मिलीमीटर छोड़ना काफी होगा। निर्वातीकरण 170° एफ० पर 10 मिनट समय देकर सम्पन्न कराकर जल-ऊष्मक में संसाधन करना चाहिये। नम्बर टू कॅनों के लिए 20 मिनट तथा नम्बर 2½ कॅनों के लिए 25 मिनट संसाधन समय प्रदान करना आवश्यक है।

### तप्त विधि

एक बर्तन में जिलासा लेकर उसमें आवश्यकतानुसार शर्करा मिलाई जाती है। बिना कतरे हुए फलों में थोड़ा पानी भी डाला जा सकता है। इन्हें उबालकर, काँच की बरनियों में भरकर, निर्वातीकरण कर, सीलबन्द कर जल-ऊष्मक में संसाधन किया जाता है। 568 ग्राम धारक-शक्ति की काँच की बरनियों को 20 मिनट तथा 1137 ग्राम की बरनियों को 3 मिनट समय प्रदान कर संसाधन करें। संसाधन के बाद बरनियों को काष्ठ के नष्टे पर या तत्सुव्य वस्तु पर शीतलीकरण के लिए रखा जाता है। कॅनों को 170° फारनहीट में 10 मिनट समय देकर निर्वातीकरण कर जल-ऊष्मक में संसाधन किया जाता है। नम्बर टू कॅनों के लिए 15 मिनट तथा 2½ कॅनों के लिए 20 मिनट समय देकर संसाधन किया जाता है।

### सरस फल या बरीज

देश में यह फल उतना सर्व-साधारण नहीं है, परन्तु संयुक्त राज्य अमेरिका, ब्रिटेन तथा अन्य पश्चिमी देशों में यह अधिक पाया जाता है। वे हैं—ब्लैकबरीज, रसबरीज, स्ट्राबरीज इत्यादि। भारत में इसकी एक किस्म ही पायी जाती है, जिसको रसबरी कहते हैं। सरसफलों को तोड़ते ही कॅनीकरण विधेयक बनाना चाहिए।

### कच्ची विधि

स्ट्राबरी छोड़ अन्य सरसफलों को काँच की बरनियों में 13 मिलीमीटर शीपस्थान छोड़कर सरसफल भरा जाता है तथा 40° या 50° ब्रिक्स की शर्करा-चाशनी से तैराया जाता है, ताकि उपर्युक्त शीपस्थान बना रहे। इन्हें निर्वातीकरण कर जल-ऊष्मक में संसाधन किया जाता है। 568 ग्राम धारक शक्ति की काँच की बरनियों को 20 मिनट तथा 1137 ग्राम की बरनियों को 30 मिनट समय देकर संसाधन करना चाहिए। कॅनों में भरते समय 6 मिलीमीटर शीपस्थान छोड़ना चाहिए तथा नम्बर टू कॅनों के लिए 10 मिनट, नम्बर

2½ कैनो के लिए 12 मिनट तथा नम्बर 10 के लिए 25 मिनट समय देकर संसाधन करना चाहिए, जो ऊष्मक में होता है।

### तप्त विधि

सरसफलो में आवश्यकतानुसार शर्करा मिलाकर 8 मिनट उबालना चाहिए। काँच की बरनियो में भरकर जैसे कचची विधि में बताया गया है, उसी अनुसार संसाधन किया जाता है। कैनो में भरते समय 13 मिलीमीटर शीर्षस्थान छोड़ना आवश्यक है। बाकी सब क्रियाएँ अन्य कचची विधि के अनुसार ही हैं।

### स्ट्राबरीज

स्ट्राबरीज को ठोम तथा अच्छे बर्ण, सुगन्ध-युक्त होना चाहिए। इसकी दो प्रमुख किस्में हैं, चिलोनसिस तथा बस्का। स्ट्राबरीज की हिमालय के 1524 से 3048 मीटर ऊँचे क्षेत्रों में खेती की जाती है। इन्हें एक-एक करके ट्रे में भरा जाता है। यदि अन्य फलों की भाँति एक के ऊपर एक रख दिया जाये, तो शीघ्र खराब हो जाते हैं। इसलिए फलों को एक दूसरे के सम्पर्क में तथा एक के ऊपर एक नहीं रखना चाहिए। फलों को एकत्र करते ही कनीकरण क्रिया विधेयक बना दिया जाता है। कनीकरण फ्रूट लैकीकृत कैनो में किया जाता है, अन्य संसाधन क्रियाएँ इस प्रकार हैं—फलों को धोकर, उसका इण्डल निकालकर, लैकीकृत कैनो में भरा जाता है। उसमें भरी जाने वाली चाशनी ब्रिक्स 50° की होनी चाहिए। शीर्ष-स्थान 13 मिलीमीटर छोड़ें। नम्बर 2, नम्बर 2½ तथा नम्बर 10 कैनो को क्रमशः 10, 15, 20 मिनट समय तथा 568 ग्राम धारक काँच की बरनियो को तथा 1137 ग्राम की बरनियो को यथा-विधि 15 मिनट समय प्रदान कर संसाधन करना चाहिए। अन्य क्रियाएँ अन्य फलों की भाँति हैं।

### कुछ मिश्रित फलों का कनीकरण

इसमें मुख्यतया खरबूजे को एक या दो अन्य फलों के साथ कनीकृत किया जाय तो अधिक स्वाद तथा नवीनता पाई जायेगी। इसके लिए निम्न प्रकार मिश्रण किया जा सकता है। भगई, शीर्ष-स्थान, निर्धानीकरण, संसाधन क्रिया आदि कनीकरण प्रक्रिया अन्य फलों की भाँति ही है। शर्करा चाशनी की ब्रिक्स डिग्री 40 रखी जा सकती है।

मिश्रण 1	खरबूजा + रसपुरी आम	(4 : 6 या 6 : 4)
„ 2	„ + अनन्नास	( „ „ )
„ 3	„ + अमूर	( „ „ )
„ 4	„ + रसपुरी आम अनन्नास	( 4 : 2 : 4 )
„ 5	„ + पपीता + अनन्नास	( 4 : 2 : 4 )
„ 6	„ + पपीता + अमूर	( „ „ )
„ 7	„ + केला + अनन्नास	( „ „ )
„ 8	„ + केला + अम्लीय नर्करा	( 4 : 6 )

## विभिन्न फल-रसों का कैंनीकरण

फलो मे से फलरस यथाविधि निकालकर उसमे आवश्यकतानुसार, चाहें तो शर्करा मिला सकते हैं। रस बनाने की विधि पहले ही बताई जा चुकी है। फलरस को 185° सेंटीग्रेड से 210° फारनहीट तक गर्म (पास्तुरीकरण) किया जाना चाहिए, लेकिन उबलने न दें। काँच की बरनियो में 13 मिलीमीटर शीर्ष-स्थान छोड़कर, भर कर, सीलबन्द कर, 212° एफ० पर जल-ऊष्मक में संसाधन करें। कैंनो में 6 से 8 मिलीमीटर शीर्ष-स्थान छोड़, भरकर सीलबन्द कर जल-ऊष्मक में संसाधन किया जाय। इसी प्रकार आप विभिन्न फलो के रस कैंनीकरण कर सकते हैं।

### लेइनुमा फल-गूदा (Fruit Puree)

कुछ कम रसदार फलों का छिलका तथा बीज अलग कर, पल्पिंग मशीन की सहायता से गूदा बना लेते हैं। इन्हें 180° से 210° फारनहीट तापमान पर ऊष्मीकरण कर छान लेते हैं, ताकि इनका रेशा आदि अनाचाहे भाग अलग हो जायें। इसके लिए एक विशेष छलनी काम में ली जा सकती है, जहाँ धरेलू-स्तर पर बनाया जाता है, तो छाने हुए फल-गूदे को पुनः गर्म किया जाता है। काँच की बरनियो में 13 मिलीमीटर शीर्षस्थान छोड़कर सीलबन्द कर जल-ऊष्मक में (212° एफ०) तापमान पर 10 मिनट समय प्रदान कर संसाधन करना चाहिए।

कैन में भरते समय शीर्ष-स्थान देने की आवश्यकता नहीं होती, परन्तु 170° फारनहीट ताप कैन के केन्द्र में पहुँचने के लिए निर्वातीकरण करना चाहिए, तुरन्त बाद सीलबन्द कर जल-ऊष्मक में 10 मिनट समय देकर संसाधन करना चाहिए। इसी प्रकार आम, कटहल, खरबूजा, पपीता, आदि के फल-गूदे का कैंनीकरण कर भविष्य में काम में लिया जा सकता है।

आम का छिलका उतारकर, गूदे को अलग करें। इस गूदे को दबाव से चलने वाली छलनी की सहायता से छाप लें ताकि रेगे अलग हो जायें। इसमें 30 प्रतिशत शर्करा तथा 0.5 प्रतिशत साइट्रिक अम्ल मिलाकर (जैसे पहले बताया जा चुका है) छानकर, बोतल, काँच की बरनी या कैंनो में भरकर जल-ऊष्मक में संसाधन किया जा सकता है और यह भविष्य में आम-रस तथा अन्य फल-रस बनाने के लिए काम में लिया जा सकता है। अगर दशहरी, लगड़ा, नीलम आदि आमों को चुना जाये तो अधिक उत्तम रहता है। आम के अन्य उत्पादो की भाँति इसमें भी रंग या सुगन्ध नहीं मिलानी चाहिए।

### टमाटर

फल तथा तरकागी को जोड़ने वाली एक तरकारी है, टमाटर। इसमें अम्ल पाये जाने के कारण इसकी परिरक्षण प्रक्रिया फलो की भाँति होती है। इसके अलावा टमाटर में विटामिन-सी भी अधिक होता है। कैंनीकरण के लिए उन्ही टमाटरो को चुनना चाहिए, जो पौधे पर ही पूर्ण विकसित होकर पके हुए हो। इनका रंग भी मुख्य लाल होना चाहिये। कैंनीकरण के लिए चुनने वाली किस्मों में अधिक गूदा तथा कम जलराश होना चाहिये। इसके लिए शीतकालीन टमाटर अधिक उत्तम माना जाता है। एकत्र होते ही इनका तुरन्त कैंनीकरण विधेयक बना देना चाहिये।



### टमाटर छीलना

टमाटरो को बड़ी टंकियो में पहले भिगो दिया जाता है, जहाँ इसके डण्ठल प्रादि अनचाहे भाग अलग कर, धोकर, जल वर्षा द्वारा पुनः धोकर टमाटरो को उबलते पानी में या शक्ति-युक्त भापकोष्ठ में  $1\frac{1}{2}$  या 3 मिनट समय देकर ऊष्मोपचार किया जाता है, तुरन्त बाद इन्हें पास वाले ठण्डे जल में डुबोकर पीच की भाँति छिलका उतारा जाता है। उपर्युक्त क्रिया से टमाटर का छिलका फट जाता है, इन्हें हाथ से शीघ्र निकाल लेना चाहिये। बड़े-बड़े कारखानों में उपर्युक्त क्रियाएँ यन्त्र द्वारा ही की जाती हैं। छिलका उतारे हुए टमाटरो को स्ट्राबरी की भाँति ट्रे में दूर-दूर सजाया जाता है, ताकि वे फटें नहीं। इन टमाटरो को आकार के आधार पर दो या चार टुकड़ों में कतरकर या साबुत ही वाहिका में भरा जा सकता है।

### कचची विधि

काँच की 568 तथा 1137 ग्राम धारक शक्ति की बरनियो में 13 मिलीमीटर शीर्षस्थान छोड़कर भरना चाहिये। इसमें चाय की आधी चम्मच नमक तथा चाहे तो आधा चम्मच शर्करा मिलाकर उसमें उबलता पानी या उबलता टमाटर रस मिलाकर, निर्वातीकरण कर, वायुछद्म अवस्था में सीलबन्दी कर जल-ऊष्मक में ( $212^{\circ}$  एफ०) 35 तथा 55 मिनट यथाक्रम समय प्रदान कर, संसाधन करें। कैनो में इसी प्रकार टमाटर टुकड़ों को भरें, लेकिन कैनो को गद्दीदार फर्श पर धीरे-धीरे ठोक-ठोककर भरा जाना चाहिये, ताकि उचित मात्रा में भराई हो सके और उसमें धामुन रह सके। इसमें भी यदि चाहें तो उपर्युक्त मात्रा में नमक तथा शर्करा मिलाई जाती है और जल या टमाटर रस भी। इन्हें  $170^{\circ}$  फारनहीट पर 15 मिनट निर्वातीकरण कर विभिन्न कैनो को क्षमतानुसार समय प्रदान कर संसाधन करना चाहिये, जो पूर्व-चर्चित है।

### तप्त विधि

उपर्युक्त विधि से कतरे हुए टमाटर-टुकड़ों को उबाला जाता है, लेकिन ये बर्तन के पदे में लगकर जतने नहीं चाहिये। फिर इन्हें वाहिकाओं में भरकर धारक शक्ति के आधार पर कैनोकरण क्रिया सम्पन्न कराई जाती है।

### टमाटर रस

इसके लिए गूदे कम और अधिक रस वाले ऐसे टमाटर चुनने चाहियें, जिनका रंग सुखें नाल हो। इन्हें भी अन्य सभी पूर्ण कैनोकरण क्रिया विधेयक बनाकर, कतरकर, उसी के रस में 10 से 15 मिनट उबालकर घन्ने की सहायता से रस निकाला जाता है। इसमें 4 प्रतिशत शुद्ध नमक तथा 0.1 प्रतिशत शर्करा मिलाकर उबाला जाता है। उबलते ही इन्हें काँच की बोतलों में या बरनियो में 13 मिलीमीटर शीर्ष-स्थान तथा कैनो में बिना शीर्ष-स्थान ही भरकर तुरन्त सीलबन्दी कर, जल-ऊष्मक में वाहिका की धारक शक्ति के आधार पर 10 से 30 मिनट समय देकर संसाधन कर सचयन किया जाता है। ध्यान रखें सभी उत्पादों का संसाधन करते समय समुद्र-तट ऊँचाई जितनी अधिक होगी, उसके आधार पर संसाधन समय में भी बढ़ोतरी होगी।

उपर्युक्त फलों के उत्पादों के अलावा सेब, भ्राँवला इत्यादि फलों के मुरब्बे प्रादि तथा विभिन्न फल-तरकारियों मिश्रियों (पेठा) और रसगुल्ला, गुलाब-जामुन प्रादि को भी घन्ने या च-पदायों की भाँति कैनोकरण किया जाता है।

## कैंनीकृत उत्पादों में संभावित खराबियाँ

कैंनीकृत उत्पादों के सचयन काल में, चाहे सचयन गोदामों में हों या विपणनी में, उनमें भिन्न-भिन्न कारणों से खराबियाँ हो सकती हैं। कुछ कैंन फूले हुए नजर आयेंगे तो कुछ सिकुड़ जाते हैं। कुछ अन्य कैंन निसरते भी नजर आते हैं। अगर काँच की बाहिकाओं में बोतलीकरण किया हुआ हो तो उन्हें दुकान से लेते समय आप पाएँगे कि उसका बर्ण-भेद हो चुका है। फलस्वरूप उसमें मन-मोहकता प्रवृत्त नहीं होती, चाहे फल या तरकारी खाद्य-योग्य क्यों न हो।

कुछ कैंनीकृत पदार्थ घर से जाकर खोलते समय उसमें दुर्गन्ध आती है या बर्ण-भेद हुआ दिखाई देता है अथवा खट्टापन महसूस होता है। उपर्युक्त सब कारणों से समझ लेना चाहिए कि कैंनीकरण उत्पाद खराब हो चुका है। इसका मुख्य कारण सूक्ष्मजीवियों द्वारा उत्पन्न खराबियाँ तथा रासायनिक प्रक्रियाएँ होती हैं। यहाँ इस सम्बन्ध में कुछ अध्ययन करें।

### (1) कैंनों में सूजन (Can Swell)

कैंनीकरण के समय हुई असावधानियों के कारण प्रविष्ट सूक्ष्मजीव खाद्य-पदार्थ में प्रक्रिया कर कार्बन-डाई-ऑक्साइड गैस छोड़ते हैं। फलस्वरूप कैंन फूलने लगते हैं। प्रथम चरण में दोनों ढक्कन ऊँचे उठते नजर आयेंगे। इन्हे दाब दिया जाय तो दब जायेंगे। दबाव छोड़ते ही पुनः पूर्व अवस्था में आ जाते हैं। अगर आप इस प्रकार के कैंनों को खोलकर देखें तो दुर्गन्ध महसूस होगी। भीतर रखे हुए खाद्य-पदार्थ का बर्ण भी बदल गया होगा। इस खराबी का मुख्य कारण क्लोस्ट्रिडियम बोटुलीनम (*Clostridium botulinum*) नामक बैक्टीरिया की उपस्थिति है। यह सूक्ष्मजीव जान लेने वाले विष उत्पन्न करते हैं, जिसके बारे में अन्यत्र चर्चा की गई है। इसलिए उपर्युक्त खराबी वाले कैंनीकृत खाद्य पदार्थों को तुरन्त नष्ट कर देना चाहिए, ताकि मानव का ही, नहीं, अन्य जीवों को भी नुकसान न पहुँचे।

### (2) हाइड्रोजन सूजन (Hydrogen Swell)

फलों में पाई जाने वाली अम्ल कैंन के या काँच बाहिका के टिन से बनी ढक्कन से प्रक्रिया कर हाइड्रोजन गैस का निर्माण होता है, जो कैंनों को विशेषकर फुला देते हैं। इस प्रक्रिया को सक्षारण (Corrosion) कहा जाता है। इस प्रक्रिया से पहले की भाँति दोनों ढक्कन फूलने लगती हैं। इस सूजन के कारण सूक्ष्मजीव नहीं हैं, परन्तु यह खाने योग्य होने हुए भी विषण्ण योग्य नहीं है।

### (3) उठना या फूटना (Springer)

कैंनीकरण के समय लापरवाही से कैंनों में खाद्य-पदार्थों को टूट-टुट कर भरने में न्यून शीर्षस्थान छोड़ने से या पूर्णरूप से निर्वातकरण न करने के फलस्वरूप उक्त खराबी उत्पन्न हो सकती है। इससे कैंनों के ऊपरी ढक्कन या दोनों ढक्कनों में वायुमण्डलीय सूजन आ जाती है जिसको उठना या फूटना कहते हैं, जिसकी अग्रणी में स्प्रिंजर कहते हैं। हुए भागों को दबाने से यह दब जाते हैं तथा दबाव छोड़ते ही पुनः उठ जाते हैं, जिससे खराबी से ग्रसित खाद्य-पदार्थ खाने योग्य होने हैं।

**(4) प्रथम सूजन (Flipper)**

कैनों को भरते समय आवश्यकतानुसार शीर्षस्थान न देना तथा अपूर्ण निर्वातीकरण क्रिया इत्यादि की वजह से प्राथमिक सूजन मा जाती है, इस खराबी वाले कैनों को एक दृष्टि में पहचानना कठिन है, इसलिए प्रत्येक कैन को मेज के किनारे पर हल्का-सा बजाकर देखते हैं तो वे तुरन्त फूलते हैं। इसको प्रथम सूजन या फिलिपर कहते हैं।

**(5) खट्टी बदबू (Flat Sour)**

खट्टी बदबू आमतौर पर कैनीकृत फलों में नहीं पाई जाती परन्तु कैनीकृत तरकारी में पाई जाती है। अम्ल-रहित खाद्य पदार्थों को अपूर्ण रूप से संसाधन करने से ऊष्मासक जीवाणुओं (बैक्टीरिया) का नाश नहीं होता। इसके अलावा जिस बाहिका में खाद्य-पदार्थों को भरा जाता है, उन्हें सुचारु रूप से निर्जमीकृत न करना, तरकारियों को अच्छी तरह धोकर उसमें सम्भवतः पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवियों की सख्या को कम न करना, संसाधन के बाद शीतलीकरण के लिए काम में लिए गये पानी की अशुद्धता, कैनों में अदृश्य छिद्र हो जाना—फ्लारवरूप उसमें भीतर उपयुक्त जल भर जाना, कैनों को रिटोट में उसकी क्षमता से अधिक सजाना या चाहा गया तापमान निर्धारित समय तक न देना आदि कारणों से या किसी एक कारण से संसाधित कैनीकृतोत्पाद भविष्य में खट्टी बदबू देने लगते हैं। इस प्रकार के पदार्थ में साधारणतया पायी जाने वाली अम्लता से अधिक अम्ल भी पाया जायेगा, लेकिन इस प्रकार की खराबीयुक्त कैनों को खोले बिना पहचानना असम्भव है। खट्टी बदबूदार कैनीकृत खाद्य-पदार्थों को खाना नहीं चाहिए।

**(6) निसरना**

संसाधन के बाद किया जाने वाला शीतलीकरण अगर भवन्ताप में कम हो जाये तो कैन के बाहर संक्षारण (जंग लगना) होकर, या भीतर होने वाली प्रक्रिया से कैन के भीतरी भाग में संक्षारण हो जाता है, इनमें से एक या दोनों के संयुक्त कारण से कैन में अदृश्य छिद्र हो जाते हैं। इसके अलावा कैन निर्माण-शाला में की जाने वाली संस्तरण (कैंड्रियन्ड) में या कैनीकरण शाला में की जाने वाली संस्तरण (कैंरीयन्ड) में होने वाली कमियों से निसरना होता है। इसके अलावा संवयन के समय में तथा परिवहन के समय होने वाली लापरवाही के कारण रगड़ खाकर कैन में छिद्र होकर निसरने लगता है, इसलिए कथित सब दोषों को दूर करने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए।

**(7) वायु संचार (Breather)**

उपयुक्त कारणों की वजह से होने वाले छिद्रों के कारण बाहर से वायु-प्रवेश होकर कैन के भीतर की रिक्तावस्था भंग हो जाती है। इसको वायु संचार कहते हैं। इस दोष से खराब हुए खाद्य पदार्थ खाने के अयोग्य नहीं समझे जाते। कैन के भीतर भी उतना ही दबाव मिलेगा जितना वायु-मण्डल में है।

**(8) कैन फटन (Bursting of Cans)**

कैन में भरे हुए खाद्य-पदार्थ की सड़न-गन्ध की वजह से उत्पन्न गैस तीव्र रहे तो गैस के दबाव की वजह से कैन फटने लगते हैं। विभिन्न प्रकार की गैसों में उत्पन्न हो जाती हैं, त्रिनके बारे में हम पहले चर्चा कर चुके हैं।

## कॅनीकृत खाद्य पदार्थों में वर्णभेद

कॅनीकृत खाद्य-पदार्थों में उसके यथार्थ वर्ण में अन्तर तीन विभिन्न कारणों से होता है, वे हैं—(1) जैविक कारण (Biological), (2) धातुमालिन्य (Metallic Contamination), (3) अनियमित पाचकीकरण (Over Cooking) आदि ।

### (1) जैविक कारण

सेब, नासपाती आदि फलों का छिनका उतारते या कतरते समय भूरा रंग (बभ्रू) लगता दिखाई देगा । यह क्रिया किण्वक अर्थात् एन्जाइम के कारण होने वाली ऑक्सीकरण से है । इसको रोकने के लिए कॅनीकरण पूर्व-क्रिया के भ्रवसर पर जलोपचार या सबणोपचार किया जाता है, जिसके बारे में उपयुक्त स्थानों पर चर्चा की जा चुकी है । अगर उपर्युक्त उपचार नियमितता एवं सतर्कता से नहीं किया जाता है, तो कॅनीकृत खाद्य-पदार्थ में वर्ण-भेद हो जाता है, जिसको जैविक कारण से होने वाला वर्ण-भेद कहा जाता है । इसके अलावा नाइट्रोजनी पदार्थ, शर्करा तथा जैविक अम्ल (फल अम्ल) की परस्पर क्रिया की वजह से वर्ण-भेद (बभ्रूकरण) हो सकता है । इसको मलाड क्रिया अथवा प्रक्रिया कहते हैं ।

### (2) धातुमालिन्य

निम्न श्रेणी के एल्युमीनियम, स्टेनलेसस्टील इत्यादि से बने बर्तनों या अधिक प्रयोग किये गये बर्तनों में लगातार पाचकीकरण करने से तथा अन्य उपस्करों के सम्पर्क से खाद्य-पदार्थ में धातु मिल जाती है, फलस्वरूप कॅनीकरण उत्पाद में वर्ण-भेद हो जाते हैं । मुख्य धातुमालिन्य, लोह-लवण, ताम्र-लवण आदि से उत्पन्न होता है ।

### ताम्र-मालिन्य

कॅनीकरण की विभिन्न क्रियाओं के समय खाद्य-पदार्थों में या उसमें मिलाये जाने वाले घोल में जाने या अनजाने ताम्र लग जाये तो वर्ण-भेद हो सकता है । भराई के यन्त्र ताम्र से बने होते हैं, जिसके ऊपर राँगालेपित होता है, कालान्तर में राँगा हट जाने से फल में ताम्र के सम्पर्क में आकर वर्ण-भेद हो जाता है । सर्वप्रथम यह खराबी भुट्टे के कॅनीकृत उत्पाद में पायी गयी, जिसको ब्लू ग्रे प्रभाव (Blue Gray Effect) कहा जाता है । ताम्र तथा पीतल से बने उपस्कर तथा यन्त्र सामग्रियों पर ताम्र ऑक्साइड जमी हुई दिख ई देनी है । इन्हे कितना ही धोकर अलग करने की कोशिश करें, फिर भी कुछ न कुछ अणु खाद्य-पदार्थों में लग ही जाता है । प्रारम्भ में इसकी मात्रा अधिक खाद्य-पदार्थों में लगती है, बाद में मात्रा कम होती जाती है । इसी प्रकार उपर्युक्त धातुओं से बने उपस्कर तथा यन्त्रों के सम्पर्क में आने वाले खाद्य-पदार्थ कॅनीकरण के बाद खाद्य-पदार्थ तथा हाइड्रोजन मल्फाइट दोनों की संयुक्त प्रक्रिया से ताम्र सल्फाइड बनती है । फलस्वरूप खाद्य-पदार्थ में वर्ण-भेद हो जाता है ।

उपर्युक्त खराबियाँ पहले-पहले कॅनीकृत मक्का के दानों (भुट्टा) में पाई गई थी, जहाँ एक तरह की मुँह हरा रंग-बाधा या कॅनी की भीतरी दीवार में स्पाही-सी निशानियाँ हो जाती हैं । इन्हीं कारणों से कॅनीकृत उत्पाद काले पड़ जाते हैं, लेकिन उपर्युक्त दोषों प्राधुनिक कॅनीकरणोत्पाद में नहीं होता, क्योंकि आजकल करीब-करीब सभी यन्त्र उपस्कर एल्युमीनियम तथा स्टेनलेसस्टील से बनाए हुए होते हैं ।

## लोह सल्फाइड

कैनीकरण प्रक्रिया के समय जाने-अनजाने लोहा, फल तथा तरकारियों के सम्पर्क में आ जाये तो लोह-सल्फाइड उत्पन्न हो जाता है। इसके भलावा शुद्ध शर्करा के कारण उसमें पाई जाने वाली गन्धक थायसाइड भी इसका एक कारक है, क्योंकि हिमंतुल्य शर्करा प्राप्त करने के लिए उसमें गन्धक-संयुक्त से उपचार किया जाता है। कैनीकृत पदार्थ में पाई जाने वाली यह सल्फर, संयुक्त कैन की काया से प्रक्रिया कर लोह सल्फाइड बनती है, क्योंकि कैन में किये हुए राँगालेपन में हुए दोष के कारण लोह सल्फाइड बनना सम्भव है। बाहिका में विघटन के कारण भी लोह सल्फाइड उत्पन्न हो जाती है। उपर्युक्त सभी दोषों से कैनीकृत ग्रहण को दूर रखा जाये तो भी कैन में भरे हुए फल-उत्पादों में पाई जाने वाली अम्ल कैन के भीतरी दीवार में क्रिया कर लोह सल्फाइड का निर्माण करती है जो काले बरां की होती है। यह सारे खाद्य-पदार्थ में पहुँचकर खराबी कर देती है। सन् 1924 में बोहरट ने प्रतिवेदन दिया कि लोह सल्फाइड-निर्माण को रोकने के लिए कैनों में जिक थायसाइड का लेपन किया जाना चाहिए, क्योंकि जब कैनों के भीतर हाइड्रोजन सल्फाइड उत्पन्न होगी तो वह हाइड्रोजन सल्फाइड जिक सल्फाइड के रूप में परिवर्तित हो जाती है। इस जिक सल्फाइड का रंग सफेद होता है, फलस्वरूप खाद्य पदार्थ काले नहीं होते, इसलिए जिन खाद्य-पदार्थों में हाइड्रोजन सल्फाइड बनने की सम्भावना हो, उन्हें जिक लेपित कैनों में भरना चाहिए।

यह भी देखा गया है कि कैनीकृत मटर भी काले हो जाते हैं, इसका भी कारण प्रोटीन विघटन ही है। कैनीकरण के पूर्व मटर का ऊष्मोपचार तथा उसके तुरन्त बाद अवक्षेपण (Precipitation) के कारण प्रोटीन विघटन उत्पन्न होता है। इसलिए मटर के कैनीकरण के लिए विवर्णीकरण कर, शीतकाल के पश्चात् उसमें अवक्षेपण नहीं होने देना चाहिए। मुचाच रूप से विवर्णीकरण कर सी० इनामेल कैनों में भरकर निर्वातीकरण कर संसाधन करना चाहिए।

## फेरिक टानेट (Ferric Tannate)

कुछ फल तरकारियों में टैनिन होती है। इसके भलावा खाद्य-पदार्थों में मिलाये जाने वाले मगाले में भी टैनिन पायी जाती है। कैनीकरण के बाद सद्यन काल में यह टैनिन कैन के भीतर की काया से सम्पर्क कर फेरिक टानेट का निर्माण करती है। यह काले रंग की होती है, जो खाद्य-पदार्थों को काला कर देती है। खोब टन्पावि मिलावे समय उसका शीघ्र अलग कर देना चाहिए, क्योंकि इसमें टैनिन अधिक होती है।

## हाइड्रोजन

कैन में होने वाली हाइड्रोजन गैस निर्माण को रोकने के लिए कैन लैकीकृत होनी चाहिए। परन्तु कुछ लोगो द्वारा लैकीकृत कैनों में संसाधन किए हुए खाद्य-पदार्थों में भी यह दोष देखा गया तथा अनुसन्धान से पता लगा कि लैकीकृत टिन चद्दरो से कैन बनाते समय बरती गई असावधानी के कारण उसमें खरोच आ गई, फलस्वरूप हाइड्रोजन का निर्माण हुआ था। खाद्य-पदार्थों में, विशेषकर फल में पायी जाने वाली अम्ल कैन के भीतर चद्दर में प्रक्रिया कर हाइड्रोजन गैस का निर्माण करती है। यह गैस रमीन फलोत्पाद में बाँधे कर देती है।

### (3) अनियमित पकाई

अधिक ऊष्मा वाले प्रदेश में कॅनीकरण किए हुए आड़ूफल (पीच), नासपाती इत्यादि में गुलाबी रंग फैलता हुआ देखा गया। फल तोड़ने के बाद तुरन्त कॅनीकरण विधेयक न बनाने के कारण हुई देरी में उसमें ऊष्मा लग जाने से ही उपर्युक्त दोष हो जाता है। इसलिए फल तोड़ते ही कॅनीकरण विधेयक बना देना चाहिए। इसके अलावा चाहा गया संसाधन समय निश्चित तापमान पर शीतलीकरण कर उपर्युक्त दोषों से बचाया जा सकता है।

### अमीनो संयुक्तों के कारण होने वाला सक्षारण (Corrosion due to Amino Compounds) :

काशीफल में अमीनो संयुक्त होता है, फलस्वरूप कॅनीकरण के पश्चात् संचयन के समय काशीफल उत्पाद काले होते देखे गये। इसी प्रकार सेबों का आवश्यकतानुसार निर्वातीकरण न किया जाये तो भी भविष्य में कालापन हो सकता है। आड़ूफल विवर्णीकरण करते ही गर्म-गर्म भरकर कॅनीकरण करना चाहिए, अन्यथा काला हो जाता है। इसका कारण अक्सीकरण है। शकरकन्द में पाई जाने वाली शर्करा कैन की भीतरी चट्टर से प्रक्रिया कर फेरिक आयरन संयुक्त का निर्माण करती है। फलस्वरूप कॅनीकृत शकरकन्द भी काली हो जाती है। इसी प्रकार सदावरी में भी रूटिन नामक एक पदार्थ है। फेरिक आयरन तथा रूटिन का अपघटन कॅनीकृत सदावरी को काला कर देते हैं।

### दोषों से बचने के कुछ उपाय

कैन निर्माण के लिए चुने जाने वाला चट्टर उच्च-कोटि का होना चाहिये तथा उस पर वैज्ञानिक ढंग में रांगालेपन किया हुआ होना चाहिये, अन्यथा निम्न-स्तर का चट्टर चुना जाये तो उसमें 378 ग्राम रांगा केवल प्रत्येक वेत्त बॉक्स के लिए काम में लिया जाता है, परन्तु उच्चकोटि के लिए 1.14 किलोग्राम रांगा का प्रयोग किया जाता है, इसके अलावा फलों को जाति तथा उप-जाति स्वाभाविक गुण, वरुण आदि के आधार पर फूट लंकीकृत सी-इनामेल युक्त, गन्धक प्रतिरोधक इनामेल लेपित कैनो में भरा जाना चाहिये। न्यून अम्ल की फल-तरकारियों में अधिक अम्ल मिलाकर कॅनीकरण किया जाये तो उन्हें खराबियों से बचाया जा सकता है।

प्रत्येक खाद्य-पदार्थ को निर्दिष्ट तापमान समय देकर निर्वातीकरण, संसाधन, शीतलीकरण तथा संचयन (भवन ताप पर) इत्यादि सावधानी के साथ सम्पन्न कराया जाये तो सम्भावित खराबियों से फल-तरकारियों के उत्पादन को बचाया जा सकता है। साधारणतया भवन-ताप से अधिक तापमान वाले गोदामों में रखे हुए कॅनीकृत खाद्य-पदार्थ शीघ्रता से खराब हो सकते हैं। इसके अलावा गर्मी के मौसम में साधारण भवन ताप चाहे गये गोदाम के भवन ताप (20° से 26° से०) से कहीं अधिक हो जाता है। फलस्वरूप खाद्य-पदार्थ खराब हो सकता है। इसके अलावा उचित मात्रा में शीर्षस्थान भी देना अनिवार्य है।

सन् 1966 में बोर्ड ने प्रतिवेदन दिया कि रिटोट में कैन भरते समय प्रत्येक के चारों तरफ ऊष्मा-व्यापन के लिए उपयुक्त परिस्थिति उत्पन्न नहीं की जाकर रि-

एक के ऊपर एक कैन भरी जाये तो प्रपूर्ण ससाधन क्रिया के कारण भविष्य में खाद्य-पदार्थ खराब हो सकता है। इसके लिए कैन जिस क्रेट में सजाये जाते हैं, उसका सविधान ऐसा होना चाहिये कि एक कैन दूसरे कैन के सम्पर्क में न आ सके।

**कैनीकृत फल-तरकारी कब तक परिरक्षित रह सकती है ?**

हम भली-भाँति जानते हैं कि फल-तरकारियों का इसलिए कैनीकरण किया जाता है कि वे अधिकाधिक समय (दीर्घकाल) के लिए परिरक्षित रखी जा सकें। परन्तु हमने यह भी देखा कि कुछ खाद्य-पदार्थ सचयन के समय खराब हो जाते हैं। इसके कारण और सावधानियों के बारे में चर्चा की जा चुकी है।

लालसिंह, गिरधारीलाल, सदाशिवन तथा जैन ने कैनीकृत प्लम, पीच, ऐप्रिकोट तथा टमाटर उत्पाद में हाइड्रोजन सूजन के बारे में अध्ययन किया और बताया कि संचयन काल में घगर तापमान बढ़ जाये तो हाइड्रोजन निर्माण तीव्र होगा या कैनों में स्थानीय सधारण तथा छिद्र हो जायेंगे। हाइड्रोजन निर्माण कई कारकों से होता है, ये कारक हैं— टिन-प्लेट की श्रेणी, फल की 'रचना' तथा स्वभाव, कैनीकरण के लिए ली गयी कैन (साधारण/लैकीकृत/गन्धकरोधी इत्यादि) काम में ली गई चाशनी की श्रेणी, ऊपर से मिलाये गये ग्रम्ल की मात्रा, निर्वातीकरण, सीलबन्दी, रिक्तायस्था, शीर्षस्थान तथा शीतलीकरण तापमान आदि। इनको पहले ही चर्चा की जा चुकी है। घगर खाद्य-पदार्थ को इन बातों को दृष्टि में रखते हुए कैनीकरण किया जाये तो दीर्घकालीन तक गोदामों में या विपणी में उपयोग करने के समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है। इसके अलावा कैनीकृत उत्पादों में से कुछ नमूनों को एकत्र कर कारखाने की प्रयोगशालाओं में, कैनीकरण करते ही परीक्षण (जाँच) कर उसकी परिरक्षण अवधि के बारे में घ्राप भरोसा कर सकते हैं।

**उत्पादों के नमूनों का विश्लेषण तथा निरीक्षण**

कैनीकरण-शाला चाहे बड़ी हो चाहे छोटी, बहुत अधिक तकनीकी जानकारी के बिना, मामूली सच के छोटे-छोटे उपकरणों के प्रयोग के साथ-पदावों के परिरक्षण-काल के बारे में घ्राप भरोसा कर सकते हैं।

(1) कैनीकरण कारखाने में स्थान की कमी हो तो फेंकट्टी के एक कोने में एक भेज डानकर कुछ निरीक्षण तथा प्रयोग किये जा सकते हैं।

(2) सर्वप्रथम भेज पर रजिस्टर रखा जाये तथा उसमें प्रतिदिन उत्पादित वस्तुओं का निरीक्षण कर उसके बाहरी गुण तथा दोष को समय-समय पर लिखा जाये, फलस्वरूप भविष्य में कैनीकृत उत्पादों में प्रायः होने वाली खराबियों को मालूम करने के लिए तथा उनको रोकने के लिए कुछ उपाय घ्राप भ्रपना सकेंगे। उत्पादों का नाम, बाहिकाओं की किस्म तथा धारक-शक्ति, उत्पादों के माकेतिक चिह्न, उनका कुल भार, बाहिका के बिना उत्पाद का भार, टुकड़ों के भ्रक, भरे हुए घोल का स्वभाव, बिनस डिग्री, सालिनोमीटर डिग्री, उत्पादों के लिए काम में लिये गये कच्चे माल के गुण-दोष इत्यादि बातों को मधेप में रजिस्टर में लिखना चाहिये।

(3) कैन घोपनर (कैन घोपने की चाबी) कैन कंलीपर, त्रिकोणाकृति की धारी एक बिमट्टी इत्यादि कैनों में प्रायः होने वाली खराबियों को मालूम करने के लिए अत्यन्त

आवश्यक है। सही ढंग से खोलने के लिए उपयोगी तराजू मैट्रिक मान में होनी चाहिए। छलनियों का प्रत्येक छिद्र 0.64 सेन्टीमीटर व्यास का होना चाहिये और वह स्टेनलेस स्टील से निर्मित होना चाहिए। प्रत्येक छलनी 15 से 30 सेन्टीमीटर व्यास की होनी चाहिए, क्योंकि कॅनीकृत फलों को इस फलनी द्वारा निसारकर फलों का वजन तोला जाता है।

कॅनों में भरी गई चाशनी की त्रिषम डिग्री तथा नमक की मात्रा मालूम करने के लिए (चाशनी बनाते समय तथा कॅनीकृत फलों के सचयन के बाद रही चाशनी की त्रिषम डिग्री नापने के लिए) त्रिषम हाइड्रोमीटर, रेफरेक्ट्रोमीटर, सालिनोमीटर इत्यादि आवश्यकतानुसार रखने चाहिए।

कॅनीकृत फल-तरकारियाँ भविष्य में खराब हो सकती है या नहीं? इसके लिए कॅनीकृत उत्पाद के नमूने निरीक्षण तथा परीक्षण विधेयक बने हो, वे हैं—

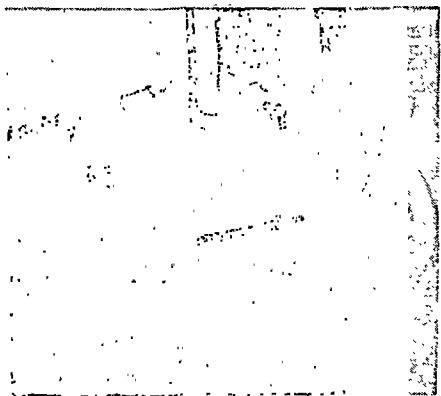
(1) 86° से 100° फारनहीट (30° से 38° से०) तापमान में कुछ चुने हुए नमूनों को ऊष्मायन किया जाये और अगर कॅनों में सूजन आ जाये तो समझ लेना चाहिए या भविष्यवाणी कर सकते हैं कि कॅनीकृत उत्पाद भविष्य में खराब हो सकते हैं तथा निरीक्षित तापमान (जाँच की गई) में टिक नहीं पायेंगे।

(2) कॅनीकृत नमूनों को 122° से 130° फारनहीट (50° से 54.4° से०) तापमान में 15 दिन रखकर मालूम किया जा सकता है कि उत्पादों में भविष्य में खट्टी बदबू आयेगी कि नहीं, क्योंकि इसके लिए प्रेरक ऊष्मारोधक जीवाणु अगर पदार्थ में हो तो उपयुक्त तापमान (जाँच किये गये) में उसकी क्रियाशीलता बढ़ जायेगी। अगर खट्टी बदबू से नमूना मुक्त रहे तो 122° से 130° फारनहीट तापमान वाले प्रदेश में परिरक्षित रहेगा। इसके अलावा अधिक ऊष्मायन परीक्षण अन्य अभावधानियों से उत्पन्न खराबियों को भी पूर्व में ही सूचित करते हैं, जैसे—शीर्ष-स्थान की कमी या अधिकता या कॅनों में ठूँस-ठूँसकर भरने में होने वाली खराबियाँ तथा निर्वातीकरण में होने वाली अनियमितताएँ इत्यादि। ऊष्मायन परीक्षण द्वारा अधिकतर रासायनिक तथा जैविक कारणों से होने वाली खराबियों को पूर्व में ही मालूम किया जाता है, इसलिए इसको (ऊष्मायन परीक्षण) एक जैविक खाद्य-परीक्षण भी कहा जाता है।

इनके अलावा एक ही फल या तरकारी कॅनीकरण करते समय उमी फल-तरकारी की दूसरी किस्म आ जाये तो उसके उचित तापमान, संसाधनार्थ चाहिए, उन्हें पता लगाने के लिए ऊष्म-विद्युत्-युग्म, अर्थात् थर्मोकोपल, उसके लिए ह्वापकित किये हुए विशेष कॅनों में फल या तरकारी को (जिसकी पहले ही कॅनीकरण विधि तथा तापमान का पता नहीं लगा हुआ हो) भरकर उममें थर्मोकोपल लगाकर चाहा गया संसाधन तापमान तथा समय का पता लगाते हैं, क्योंकि कच्चे माल में घाने वाली मामूली रचना के अन्तर के कारण संसाधन तापमान तथा समय या तो अधिक हो जाएगा या कम। अगर एक फल या तरकारी को अन्य खाद्य-पदार्थों की भाँति अनुमानित (मनभानी) ढंग से संसाधन किया जाये तो, या तो उत्पादन आवश्यकता से कम या आवश्यकता से अधिक संसाधित हो जायेगा।



फलस्वरूप खाद्य-पदार्थ भविष्य में खराब हो जगना स्वाभाविक है। इसलिए प्रत्येक कारखानों को चाहिए कि वे उन पदार्थों का ही संसाधन करें, जिनको चाहा गया तापमान (वाष्पदाब) तथा संसाधन समय मालूम हो। इसके लिए वे जिन-जिन फल-तरकारियों को या खाद्य-पदार्थों को संसाधित (कैनीकरण) करना चाहे उन्हीं वस्तुओं का संसाधन समय, तापमान तथा वाष्पदाब इत्यादि चार्ट में लिखकर कारखानों में यथास्थान पर लगावें जैसा प्रयोगशाला चित्र में दिखाये गये है (चित्र संख्या 43)।



चित्र संख्या-43

निरीक्षण और परीक्षणों से जिन-जिन कैनीकृत उत्पादों में त्रुटि पाई गई हो, उन्हें पुनः संसाधन करना चाहिए या उसमें जो दोष पाये गये हैं, उन्हें दूर करने के उपाय कर लेने चाहिए। वैक्यूमगेज (रिक्तकमापी) की महायता से कैनीकृत उत्पादों का परीक्षण किया जाता है। इसके लिए नमूना कंनों को 95° फारनहीट ताप के जल में उपचार करें, जिस तापमान वाले प्रदेशों में उन्हें भेजना है तथा यह तापमान उस देश के या प्रदेश का औसत तापमान होना चाहिए। इसके बाद कंनों की भीतरी रिक्तावस्था नापी जाती है। कंनों को खोलने के लिए आवश्यक उपकरणों के बारे में पहले ही चर्चा की जा चुकी है।

कैनीकृत खाद्य-पदार्थों तथा फल-पेयों के निर्जर्मोकरण परीक्षण तथा कुछ ऊष्मायन के बारे में प्रिजर्वेशन त्रैमासिक पत्रिका में चर्चा आती रहती है, इसलिए उपर्युक्त पत्रिका का तथा भारत में प्रकाशित फूट गाइड एण्ड टेक्नोलोजी, इण्डियन फूट पैकर गाइड का

समय-समय पर समुचित अध्ययन किया जाये तो कंठीकरण मे ही नही, अपितु अन्य परीक्षण-शालाओं मे भी माने वाली त्रुटियों, खराबियों से उत्पादो को बचाया जा सकता है। भारत में तथा विदेशों मे अनुसंधानो, मर्वेक्षण आदि द्वारा प्राप्त जातकारियाँ उपयुक्त पत्रिकाओ मे प्रकाशित होती रहती हैं। इन पत्रिकाओ मे नये-नये उत्पादो की भी चर्चा मिलती रहती है। प्रत्येक व्यवसायियों को चाहिए, (चाहे वे छोटे कारखाने वाले हो या बड़े) कि वे ऐसीमियेशन ग्रॉफ़ फ्रूट साइन्स एण्ड टेक्नोलोजिस्ट के सदस्य बनें। फलस्वरूप वैज्ञानिकों, टेक्नोलोजिस्टों तथा अन्य प्रतिभाशाली व्यवसायियों के सम्पर्क मे आकर उनकी कठिनाइयो को सरल बनाने में मदद मिलेगी।

### ज्वाला निर्जर्मीकरण (Flame Sterilization)

जब खाद्य-पदार्थों को कंनों (डिब्बो) मे भरकर ऊष्मा से निर्जर्मीकरण पानी मे या वाष्प मे कराया जाता है तब उसका पोषक मूल्य जैसे—सुगन्ध, बर्ण, संरचना इत्यादि मे कमी आ जाती है। जिन निम्न कारणो से पोषक मूल्यों की क्षति हो सकती है, वे हैं—

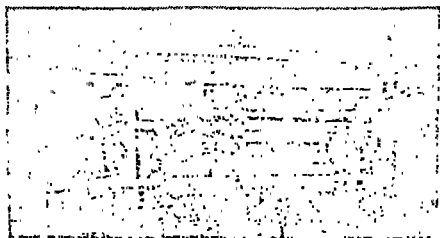
1. ऊष्मीकरण गति।
2. अधिक ऊष्मा तक पहुँचने के बाद खाद्य-पदार्थों को उस ऊष्मा में कब तक के लिए रखा गया था।
3. शीतलीकरण-गति इत्यादि।

इन क्षतियों को कम करने के लिए जो नवीनतम विधि अब अपनायी जा रही है, उसको ज्वाला-निर्जर्मीकरण कहते है।

कुछ फ्रांसिसी अनुसंधान-कार्यकर्ताओं ने इस ज्वाला-निर्जर्मीकरण प्रणाली का आविष्कार किया, जिनमे ज्वाला के ऊपर कैन को एक निश्चित समय तक गर्म करके चाहे गये तापमान पर पहुँचाकर निर्जर्मीकरण कराया जाता है। उसके तुरन्त बाद यथाविधि कैन को भवन-ताप पर ठण्डा कर संचयन किया जाता है। इसमे भी कुछ असुविधाएँ थी। इसलिए आस्ट्रेलिया स्थित राष्ट्र मण्डल संस्थान सी० एम० आई० आर० ओ० के खाद्य-विभाग के कुछ वैज्ञानिकों ने फ्रांसिसी वैज्ञानिको द्वारा रूपांकन एवाल ज्वालक (बर्नर) निर्जर्मीकरणी (Sterilizer) में कुछ परिवर्तन कर एक ऐसा निर्जर्मीकरण का रूपांकन किया, जिनकी सहायता से एक मिनट मे चौदह कंनों का निर्जर्मीकरण किया जा सकता है। इसके लिए उस निर्जर्मीकरणी मे ग्यारह ज्वालक तगे हुए हैं, प्रत्येक कैन एक मिनट मे छप्पन बार ज्वाला के ऊपर से घूमती है। इस निर्जर्मीकरण मे तीन रैंक होते है। दूसरे रैंक मे ज्वालक लगे हुए होते हैं, ऊपर के रैंक मे पानी की टंकी है, जहाँ भाप को रोके रखने की अनुकूल परिस्थिति बनी होती है। नीचे के रैंक मे भी पानी की टंकी रखी है। जब ज्वालक जलने लगते हैं, तब उनमे से निकलने वाली ऊष्मा को रोककर ऊपर की टंकी का पानी उबलकर, भाप बनकर कोष्ठ में भर जाता है। जब खाद्य-पदार्थ को एक-एक कर (कंनों मे) बेल्ट की सहायता से प्रथम रैंक के भाप-कोष्ठ में प्रवेश कराकर आगे सरकाते हैं तो कैन मे भरे खाद्य-पदार्थ गर्म हो जाते हैं। ये समान रूप से गर्म होते हैं। इस क्रिया को पूर्व ऊष्मा-क्रिया कहते है, यहाँ भी प्रत्येक कैन घूमते-घूमते आगे बढ़ते हैं। रैंक के अन्त में जाकर, पल्टा साकर मशीन के दूसरे छोर पर जाकर बेल्ट की सहायता से ज्वालक के ऊपर से घूमते-घूमते दूसरे छोर पर पहुँचकर फिर पल्टा साकर नीचे यानि तीसरी रैंक में

रखे हुए ठण्डे पानी की टंकी में पहुँचते हैं, जहाँ धूमते-धूमते प्रत्येक कैन निश्चित तापमान पर ठण्डा होकर बाहर निकलता है।

ग्यारह ज्वालक युक्त एक निर्जर्मीकरण में एक कैन छप्पन बार धूमा करेगा तथा यह एक मिनट में चौदह कैनों का निर्जर्मीकरण करेगी (चित्र संख्या-44 देखें)।



चित्र संख्या-44

कंसीमर डी० जे० तथा साथियो ने (1976) मत व्यक्त किया है कि ज्वाला-निर्वाणीकरण तथा ज्वाला-निर्जर्मीकरण द्वारा खाद्य-पदार्थों का निर्जर्मीकरण करके आजकल प्रचलित रिटॉर्टीकरण से होने वाली खामियों को दूर किया जा सकता है तथा कैनिय व्यवसाय में ज्वाला-निर्जर्मीकरण अधिक उपयोगी सिद्ध होगा। फलस्वरूप उच्च-कोटि के कॅनीकृत उत्पाद तैयार किये जा सकेंगे।

लेकिन यह प्रणाली अभी भारत में ही नहीं, अपितु अन्य विकसित देशों में भी व्यावसायिक स्तर पर प्रचलित नहीं हुई है।

## फल-तरकारियों को सुखाना तथा निर्जलीकरण करना

(Dehydration and Sundrying of Fruits and Vegetables)

मानव द्वारा आदिकाल से ही अपनायी गयी एक परिरक्षण विधि है, घूप में फल-तरकारियों को (अन्य खाद्य-पदार्थों की भाँति) सुखाना। आज भी कई फल-तरकारियों को हमारे देश में ही नहीं, अपितु विकसित देशों में भी घूप में ही सुखाया जाता है। समार में फलों को अधिकतम सुखाने वाले प्रदेश संयुक्त राज्य अमेरिका का कैलीफोर्निया, एशिया-मईनार, ग्रीस, स्पेन, मेडिटरेनियन प्रदेश, आस्ट्रेलिया, अरबिया, अफगानिस्तान तथा पाकिस्तान हैं।

विविधता में एकता की भाँति संसार में भारत एक ऐसा देश है, जहाँ संसार में पाई जाने वाली करीब-करीब सभी फल-तरकारियों की खेती होती है जो एक वरदान माना जाता है। आज भारत में 29 मिलियन टन फल तथा 17 मिलियन टन तरकारी का उत्पादन होता है। इसमें से 20 से 25 प्रतिशत तोड़ने से लेकर विपणन तक सड़न-गलन से नष्ट हो जाती है; जो करीब 15 करोड़ मिलियन टन फल-तरकारियाँ होती हैं जो दस अरब रुपये मूल्य की होती हैं। यह सब फल-तरकारी परिरक्षण की ओर तथा पोस्ट हार्वेस्ट टेक्नोलॉजी पर आवश्यक सुधारों के लिए हमें प्रेरणा देती है, ताकि देश आर्थिक दृष्टि से उन्नति पा सके।

आज भारत में विभिन्न कारखानों द्वारा 1,00,000 टन संसाधित फल-तरकारियों का उत्पादन किया जाता है। इसमें से 16,000 टन रक्षा भंडारों के लिए होती है, 30,000 टन निर्यात करने के लिए तथा बाकी 54,000 टन देश के अन्दर विपणन के लिए होती है। इनमें अधिकांश उत्पाद बड़े हॉटलों (फाइवस्टार), विमान सेवाओं, रेलवे में भोजन व्यवस्था के काम में आती हैं।

उपर्युक्त उत्पादों में से करीब 1,660 टन निर्जलीकृत फल-तरकारियाँ हैं, इसमें से केवल 48 टन निर्जलीकृत फल हैं; जिनमें से 1,063 टन विदेशों में निर्यात की जाती है, शेष देश में रक्षा सेना आदि के भोजन के लिए काम आती है। इसमें अधिकांश तरकारियाँ हैं। यह उत्पाद देश के केवल आठ कारखानों में तैयार किये जाते हैं, लेकिन मूँखे प्याज, आलू की ही माँग करीब 10,000 टन आती है। अधिकांश माँग विदेशों से है। इससे करीब 1,00,00,000 रुपये की विदेशी मुद्रा का अर्जन होता है। इसके लिए देश के आठ कारखाने कार्यरत हैं, जिनमें करीब 3 से 4 करोड़ रुपये की लागत आती है, लेकिन निर्जलीकरण के लिए विदेशों के उपभोक्ताओं की माँग के आधार पर देश में कच्चा माल

प्राप्त नहीं होता। इसी प्रकार से कुछ अन्य तथ्य भी सन् 1977 में भारतीय खाद्य निगम के दिल्ली स्थित भवन के आडिटोरियम में हुई। उत्तर क्षेत्रीय ए० एफ० एस० टी० की शाखा द्वारा बुलाई गई सगोष्ठी (सिम्पोजियम) पर प्रस्तुत किये गये थे। निजंलीकरण योग्य प्याज तथा मटर के उत्पादों पर चर्चा करते हुए डॉ० विष्णुस्वरूप ने प्रतिवेदन दिया कि भारत में करीब 1,64,000 हेक्टेयर भूमि पर प्याज की खेती होती है, इसका कुल उत्पाद 1.4 मिलियन टन है और यह मुख्यतया महाराष्ट्र, कर्नाटक, उड़ीसा, तमिलनाडु, आन्ध्र प्रदेश, बिहार, मध्य प्रदेश, गुजरात, राजस्थान तथा उत्तर प्रदेश में प्रमशः होता है, लेकिन देश में गुलाबी तथा लाल प्याज की खेती अधिक होती है। इसके विपरीत हमारे देश के अधिकतर डोहाइड्रेटड (निजंलीकृत) फूड इण्डस्ट्री वाले सफेद प्याज की ही माँग करते हैं, जिनकी महाराष्ट्र के नामिक, निफाड, जलगाँव, गुजरात तथा बिहार के कुछ क्षेत्रों में ही खेती की जाती है। इसलिए सफेद प्याज की माँग को पूरा करने में असमर्थ है, इसकी ओर किसानों तथा अधिकारियों का ध्यान आकर्षित किया गया था, क्योंकि निजंलीकरण के लिए ली जाने वाली प्याज में अधिक तीक्ष्णता (तीखापन), हिम-तुल्य सफेदी तथा 15 से 20 प्रतिशत या अधिक कुल घुलनशील घन-पदार्थ (टी० एस० एस०) होना चाहिये। किसी भी हालत में घुलनशील पदार्थ एक प्रतिशत से कम नहीं होना चाहिये। इसी प्रकार लघुकारक शर्करा तथा भ्रूलघुकारक शर्करा (Reducing and Non-Reducing Sugar) का अनुपात भी ग्यून होना चाहिये। इसके अलावा प्याज गोलाकृति के होने चाहिये तथा पतनी गर्दन तथा कम जड़ीय स्थान-युक्त भी होनी चाहिये। आकार 5 से 6 मिलीमीटर मोटा होना चाहिये।

आज देश में करीब 2,88,000 टन मटर का उत्पादन किया जाता है। मुख्यतया इसकी खेती उत्तर प्रदेश, बिहार, मध्य प्रदेश तथा महाराष्ट्र में की जाती है। बंने तो राजस्थान, पंजाब, हरियाणा आदि प्रदेशों में भी खेती की जाती है, लेकिन निजंलीकरण के उद्देश्य से नहीं।

निजंलीकरण के लिए मटर का दाना मोटा और सुखं हरितवर्ण होना चाहिये। फलियाँ अधिक दानों से भरी हुई तथा निजंलीकरण के पश्चात् अधिक वजन देने वाली होनी चाहिये। इसके अलावा मटर मीठी होना भी आवश्यक है। साधारणतया फली में 40 से 50 प्रतिशत दाना मिलता है तथा सूखे मटर करीब 20 से 24 प्रतिशत होते हैं। भिन्न-भिन्न किस्मों की मात्रा भिन्न-भिन्न होती है।

कमीकरण की भाँति निजंलीकरण के लिए भी फलियों को उचित पक्वता पर तोड़ना चाहिये अन्यथा मटर में पाई जाने वाली शर्करा मण्ड में परिवर्तित हो जायेगी। इसलिए मटर की फलियाँ विकसित होकर भरी हुई अवस्था में तोड़कर देवना चाहिये कि दाने में शर्करा की मात्रा कितनी है। उसके पूरा पक्वता पर पहुँचते ही शर्करा की मात्रा भी अधिकधिक पाई जायेगी। उसी समय तोड़ना चाहिये। इस अवस्था को मालूम करने के लिए विदेशों में टेण्डरोमीटर अथवा मैचूरोमीटर काम में लिये जाते हैं, जहाँ ऐल्कोहॉल की गटापता से मटर के घुलनशील घन-पदार्थ को मालूम कर मटर के गुणावगुण को देखा जाना है। साधारणतया घुलनशील ठोस पदार्थ मध्यसार में करीब 11 से 16 प्रतिशत होगा।

## सूखे फल-तरकारियों की श्रेष्ठताएँ

सूखे फल तथा तरकारियाँ अन्य परिरक्षित खाद्य-पदार्थों से बहुत कम जलशयुक्त होती हैं या यह भी कह सकते हैं कि वे अधिक सान्द्रीकृत ठोस खाद्य-पदार्थ हैं। इसके अलावा अन्य परिरक्षण विधियों के लिए चाही गई जटिल यन्त्र सामग्रियों की आवश्यकता भा इस विधि के लिए नहीं होती। साथ ही मजदूरों की भी कम आवश्यकता होती है। फलस्वरूप उत्पादन खर्च कम होता है। इन्हे सचयन करने के लिए अधिक क्षेत्रफल वाले गोदामों की भी आवश्यकता नहीं होती, क्योंकि सूखे फल उसके कच्चे माल की मात्रा के करीब 6 से 15 प्रतिशत तथा तरकारियाँ 10 से 30 प्रतिशत ही रह जायेगी। इसी प्रकार परिवहन तथा अन्य किराया भाडा भी कम खर्च होता है। फलस्वरूप उपभोक्ताओं को अन्य परिरक्षित खाद्य-पदार्थों से कम दाम में सूखी फल-तरकारी प्राप्त हो जायेगी। परन्तु देश में सूखे फल-तरकारियों के गुणों की कम जानकारी के कारण निर्जलीकृत या सूखे फल-तरकारियों की तरफ उपभोक्ताओं का झुकाव कम है।

## घूप में सुखाने के लिए आवश्यक सुविधाएँ

जिम कारखाने में फल तथा तरकारियाँ सुखाई जाती है, वहाँ एक प्रांगण होना चाहिये, जहाँ फल-तरकारियों को ट्रे में सजाकर बिना रुकावट घूप दिखाई जा सके। इन प्रांगण को ड्राइंग यार्ड (शोपक प्रांगण) कहते हैं। अगर यह स्थान आकस्मिक वर्षा तथा घूल-झाँबी वाला क्षेत्र हो तो तुरन्त उन्हे वर्षा से बचाने के लिए योग्य तरीके अपनाए जायें या ऐसी पहियों वाली मेजों पर ट्रे को रखना चाहिये कि तुरन्त वहाँ से हटाया जा सके। कारखाने में फल-तरकारियों को धोने के लिए टकी, छिलका उतारने व कतरने आदि के लिए आवश्यक मेज, चाकू, यन्त्र, धारोय क्रिया के लिए आवश्यक टकियाँ, पेटी, फ्रेट इत्यादि की आवश्यकता होती है। इसके अलावा गन्धकीकरण, कोष्ठ की भी आवश्यकता होती है। अधिक जानकारी पृथक्-पृथक् फल या तरकारी के मूलने की क्रिया के वर्णन के समय दी जायेगी।

कारखाने तथा शोपक (सूखन) प्रांगण वहाँ काम में ली जाने वाली फल-तरकारियों की क्षमता के अनुसार छोटे-बड़े हो सकते हैं। अधिक घूप पडने वाले शुष्क प्रदेश में फल-तरकारियाँ शीघ्र सूख जाती हैं। फलस्वरूप ऐसे क्षेत्रों में जहाँ घूप तेज हो, फिर भी श्रांति अधिक हो, कारखाने का क्षेत्रफल अनुपात में कम चाहिये।

कारखाने, जहाँ फल-तरकारियाँ सुखाई जाती हैं, वे स्वास्थ्य की दृष्टि से स्थापित होने चाहिये। गन्दे नाले, पानी ठहरने योग्य गड्ढे म्युनिसिपल टाउन की गन्दगी इत्यादि कारखाने के परिसर में नहीं होने चाहिये, ताकि सुखाने के लिए रखी हुई फल-तरकारियों में गन्दगी से मन्विलयाँ तथा अन्य सूक्ष्मजीवियों का आक्रमण न हो सके।

विदेशों में जहाँ फलों की खेती होती है, उसी खेत पर उन्हीं फलों को सुखाये जाने की प्रथा है, विशेषतौर से अंगूरों को। इन्हें दो पत्तियों के (अंगूर के पौधों की) बीच छोड़े हुए खाली स्थान में एकत्रित अंगूर के गुच्छों को कागज की ट्रे में सजाकर, फँदाकर सुखाया जाता है। फलस्वरूप अंगूर के गुच्छों को कारखानों तक पहुँचाने समय सम्भावित क्षतियों से ही नहीं, अपितु परिवहन खर्च को भी कम कर उत्पादन खर्च कम करने में मदद मिलती है। जब अंगूर पकते हैं, उम समय उन क्षेत्रों में वर्षा होने की सम्भावना भी नहीं होती। इसलिये वे निडर होकर खेत में सुखाते हैं।

## फल-तरकारियों का निर्जलीकरण—एक परिचय

घूप में सुखाने की प्रक्रिया आदिकाल से चली पा रही है। कुछ मधुर फलों, जैसे—अमूर, पिण्ड-खजूर, बेर, केला, ऐपीकाट तथा कुकुरमुता को ही नहीं, अपितु मांस, मछलियों को भी मानव घूप में सुखाता है। लेकिन घूप में सुखाने की इस प्रक्रिया के बीच ऐसी भी कठिनाइयाँ उत्पन्न हुईं, जैसे सर्दी की वजह से घूप की शक्ति कम हो जाना या वर्षा हो जाना इत्यादि। फलस्वरूप उपयुक्त खाद्य-पदार्थों पर फफूँद आदि लगाकर वे खराब हो जाते हैं। इनसे बचने के लिए आग की पूरक-क्रिया की सहायता से उन्हें सुखाकर परिरक्षित किया जाता है। घूप में सुखाने की प्रक्रिया भी एक वाष्पीकरण क्रिया ही है। इसी प्रकार की कठिनाइयों को दूर करने के लिए एक के बाद एक परिवर्तन लाकर आग से सुखाने की प्रक्रिया में उन्नति प्राप्त की गई। इस क्रिया को ही आज निर्जलीकरण प्रक्रिया कहते हैं जो एक आधुनिक प्रौद्योगिकी में परिवर्तित हुई है।

परन्तु निर्जलीकरण में उपयुक्त दोनों प्रक्रियाओं (घूप तथा आग) से काफी अन्तर है। निर्जलीकरण के लिए ऊष्मा, वायु आदि को नियन्त्रीकरण योग्य अवस्था में सम्पन्न किया जाता है, परन्तु घूप तथा आग की सहायता से जहाँ सुखाया जाता है, वहाँ दोनों का नियन्त्रण अपने हाथ में नहीं रहता। फिर भी आज संसार में सुखाये जाने वाली अधिकांश फल-तरकारियों को सुखाने की क्रिया दोनों विधियों (घूप तथा निर्जलीकरण) से सम्पन्न की जाती है, चाहे वह विकसित हो या विकासशील।

### निर्जलीकरण की परिभाषा

खाद्य-पदार्थों को एक ऐसी कक्षा में मुचाह रूप से सजाकर, एक सुनिश्चित मात्रा के तापमान, आद्रता, वायु-परिष्कृता इत्यादि की परिस्थिति में बड़ी सावधानी के साथ रखकर, कृत्रिम तरीके से निमित्त आग (ऊष्मा) की सहायता से कोष्ठ में रखे हुए उनके जर्वांश को वाष्परूप में परिवर्तित कर बाहर निकालकर सुखाने की क्रिया को ही निर्जलीकरण कहा जाता है।

### निर्जलीकरण के मूल सिद्धान्त

निर्जलीकरण के लिए ऊष्मा तथा वायु की आवश्यकता होती है। ऊष्मीकरण चालन या विकिरण ऊष्मीकरण से सम्भव क्रिया जा सकता है।

### चालन ऊष्मीकरण

इस क्रिया में दहन-जन्म वस्तुओं को वायु की उपस्थिति में जलाकर उनको उम कक्षा में प्रवेश कराया जाता है, जहाँ खाद्य-पदार्थ रखा हुआ होता है। परन्तु चालन ऊष्मीकरण से अधिक गर्मी ही नहीं, अपितु कभी-कभी खाद्य-पदार्थों पर विचारियाँ तथा धुआँ भी लग जाता है।

### विकिरण ऊष्मीकरण

वायु को भाप-युक्त नलियों की सहायता से गर्म कर फल-तरकारियों को सुखाने के लिए उनके ऊपर प्रयोग किया जाता है, दूसरा गर्म गैस को पाइपों में भेजकर वायु को गर्म कर खाद्य-पदार्थों को सुखाया जाता है।

वायु को बाहर से खींचकर, गर्म करके खाद्य-पदार्थों पर फँक कर भी शुष्कन प्रक्रिया सम्पन्न की जा सकती है। व्यावसायिक क्षेत्रों में अधिकांश इस विधि से ही फल-तरकारियों को सुखाया जाता है, क्योंकि कम खर्चीली विधि होने के कारण इसमें उत्पादन खर्च कम होता है। पदार्थों से जलाश को निकालकर, ग्रहण कर बाहर फँकने की क्षमता वायु में अधिक होती है। इसके अलावा यन्त्र कक्षा के भीतर रखी हुई फल-तरकारियों में वायु लगने से उसमें से जल भी नहीं टपकता, क्योंकि खाद्य-पदार्थों से वायु जलाश का शीघ्र शोषण कर लेती है। इसका मतलब यह नहीं कि वायु निर्जलीकरण क्रिया करती है, वस्तुतः ऊष्मा ही फल-तरकारियों को सुखाती है। केवल वायु होने से ही निर्जलीकरण क्रिया सम्पन्न नहीं हो सकेगी। किन्तु वायु की परिक्रमा (सारे यन्त्र में समान वेग से चलकर बाहर घाना तथा ताजी हवा पुनः प्रवेश कर उपर्युक्त परिक्रमा को चालू रखना) भी आवश्यक है।

454 ग्राम जल वाष्पीकरण के लिए 1000 ब्रिटिश ऊष्मीय मात्रा अथवा ब्रिटिश थर्मल यूनिट (B.T.U.) आवश्यक है। इस ऊष्मीय मात्रा को जल के गुप्त वाष्पन ऊष्मा (Latent Heat of Vaporization of Water) कहा जाता है, ताप मात्राओं के आधार पर इसमें अन्तर आ सकता है।

इसी प्रकार ऊष्मीकृत वायु खाद्य-पदार्थों को ऊष्मीकरण कर उसके जलाश को वाष्प रूप में बदल दिया जाता है, इस वाष्प को वायु ग्रहण करने में कोई कठिनाई नहीं होती। इन्हीं कारणों से ही कहा जाता है कि निर्जलीकरण क्रिया में ऊष्मा स्थानान्तरण ही नहीं अपितु घन स्थानान्तरण भी होता है।

### डी-हाईड्रेटर्स (De-hydrators)

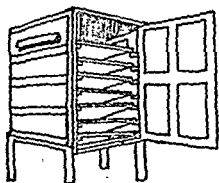
डी-हाईड्रेटर को निर्जलीकरणी कहा जा सकता है। माधारणतया आलू, प्याज, मटर, लहसुन तथा गाजर इत्यादि तरकारियों का निर्जलीकरण किया जाता है। इसके अलावा अन्य कृषि उत्पाद जैसे—इलायची, नारियल, मिर्च, अदरक आदि तथा पेय पदार्थ, जैसे—दूध, कॉफी, चाय, कोको आदि का भी निर्जलीकरण किया जाता है। इसके अलावा आजकल तैयार हुआ खाद्य-पदार्थ जैसे—भात (पके हुए चावल), पुलाव, सांभर, रसम, पकी हुई दाल इत्यादि का भी निर्जलीकरण किया जाता है। इसके लिए विभिन्न क्षमता के तथा प्रकार की कई निर्जलीकरणियाँ आज प्रचलित हैं, जिसकी चर्चा आगे की जायेगी।

### (1) होम डिहाइड्रेटर (Home Dehydrators)

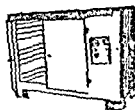
इन्हें घरेलू निर्जलीकरण भी कहा जा सकता है। इस प्रकार के यन्त्र केवल घर में ही नहीं, अपितु विद्यालयों की प्रयोगशालाओं तथा परीक्षणशालाओं में, आमतौर पर, भारत में काम में लिये जाते हैं। भारतीय परिस्थिति को ध्यान में रखते हुए बनाई गई एक निर्जलीकरणी करीब 90 × 60 × 90 सेंटीमीटर आकार की होती है। इसका निर्माण गलवनीकृत (जस्तालेपित) लोहे की चद्दरों से किया जाता है। यह अलमारीनुमा होती है। इसका आखिरी तल (पंदा) छिद्र वाले लोहे की चद्दर से बना हुआ होता है। यह भाग छोड़कर बाकी चारों तरफ काष्ठ में ऊष्मारोधक क्रिया हुआ होता है। इसका एक हिस्सा एक फलमारी की भाँति खोलने तथा बन्द करने की अनुकूल परिस्थिति में बनाया हुआ होता है। इसके भीतर बराबर दूरी पर मात खाने बनाये हुए होते हैं, जहाँ एक-एक टे



भाराम से निकालने तथा रखने की सुयोग्य व्यवस्था में बनाई हुई होती है। प्रत्येक ट्रे का आकार  $80 \times 60$  सेंटीमीटर (लम्बाई तथा चौड़ाई) होता है। यह छेद वाली एल्युमीनियम चद्दरों से बनाई हुई हो तो अधिक उत्तम रहती है, परन्तु लोहे की जातियों से बनी ट्रे भी काम में ली जाती है। ऐसी ट्रे में फल-तरकारियों को अन्य ट्रे में सजाकर रखना होगा ताकि फल-तरकारी लोहे के सम्पर्क में न आ सके। एल्युमीनियम या स्टेनलैसस्टील में बनी ट्रे हो तो उस पर सीधे ही फल-तरकारियों को सजाया जा सकता है। किवाड़ के दोनों तरफ ऊपर में  $10$  सेंटीमीटर नीचे  $60 \times 4$  सेंटीमीटर भाग काटकर, अलग कर उसके स्थान में उसी साइज से थोड़ी बड़ी चद्दर से एक लम्बी लिट्टकी-सी बनी हुई होती है जो आवश्यकतानुसार खोलने तथा बन्द करने के योग्य बनी हुई होती है। फलस्वरूप भीतर की गर्मी तथा वायु-परिष्कार को नियन्त्रित किया जा सके। इस निर्जलीकरण का लोहे से निर्मित एक चारपाया में बिठाया हुआ होता है (चित्र संख्या 45) इस चारपाया की करीब  $40$  सेंटीमीटर ऊँचाई होगी। इस प्रकार की निर्जलीकरणों में फल-तरकारियों को यथाविधि ट्रे में फँसाकर, उन्हें बन्द कर, पत्थर कोयले से, स्टोव की सहायता से ऊष्मीकरण कर सुखाया जाता है। स्टोव या अग्नीठी को निर्जलीकरणों के नीचे सजाना चाहिये ताकि सम्पूर्ण निर्जलीकरणों करीब-करीब एक समान गर्म हो सके। जब नीचे की सतह की वायु गर्म होती है, तब वहाँ से हटकर वायु निर्जलीकरणों के ऊपर की ओर चलने लगती है, फलस्वरूप ऊपर की वायु नीचे आकर गर्म होती है। ऊपर पहुँची हुई वायु फल-तरकारियों



चित्र संख्या 45  
धरेलू स्तर की निर्जलीकरणणी



चित्र संख्या 46  
कैबिनेट ड्रायर

को ऊष्मा देकर उसमें पाये जाने वाले जलानि को वाष्प में बदलकर, ग्रहण कर लेती है तथा वह निर्जलीकरण के ऊपर के निकास (लिट्टकीनुमा) द्वारा बाहर निकल जाती है। उसके बदले में ताज़ा वायु निर्जलीकरणों के नीचे से प्रवेश कर उपर्युक्त क्रिया को चालू रखते हैं। फलस्वरूप निर्जलीकरण क्रिया सारे यन्त्र में समान रूप से होकर खाद्य-पदार्थ सूख जाते हैं। इस यन्त्र में सुखाने के लिए 6 से 10 घण्टे तक समय लग सकता है। लेकिन इसके अन्दर के तापमान तथा वायु परिष्कार को नियन्त्रित नहीं किया जा सकता। इसके अलावा इसमें सुखाने के लिए एक व्यक्ति की उपस्थिति आवश्यक है, ताकि कुछ समय बचने के बाद निर्जलीकरणों के सबसे नीचे की ट्रे सबसे ऊपर, और सबसे ऊपर की ट्रे सबसे

नीचे के क्रम में बदली जा सके, अन्यथा निर्जलीकृत उत्पाद एक समान, एक साथ प्राप्त नहीं होंगे। इसके अलावा सतर्कता नहीं बरतें, तो नीचे की ट्रे अधिक सूख जायेगी और उत्पाद जल भी ले सकते हैं। ऊपर की ट्रे या तो बराबर सूखेगी या उसके उत्पाद कच्चे रह जायेंगे, इसलिए निर्जलीकरण की ट्रे को ऊपर-नीचे बदलते रहना चाहिये ताकि समान रूप से खाद्य-पदार्थ को सुखा सकें।

## व्यावसायिक स्तर की कुछ निर्जलीकरणियाँ (Commercial De-hydrators)

खाद्य-पदार्थों को, विशेषकर फल-तरकारियों को, सुखाने के लिए व्यावसायिक स्तर पर कुछ अधिक डी-हाईड्रेटर्स काम में लिये जाते हैं। इसके बारे में यहाँ चर्चा की जा रही है—

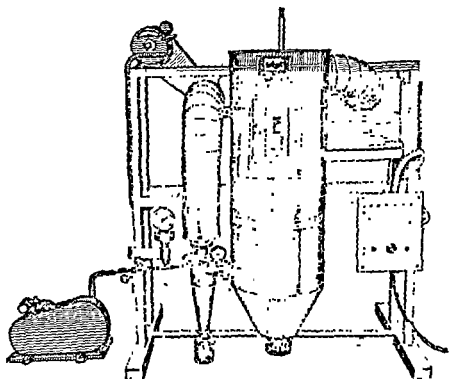
### (1) कैबिनेट ड्राइयर्स (Cabinet Driers)

विद्युत् चूल्हों से चलने वाली यह निर्जलीकरण घरेलू स्तर की निर्जलीकरण की भाँति ही होती है, परन्तु इसमें वायु चक्रमण को सुचारु रूप से सम्पन्न कराने के लिए पंखे भी लगे हुए होते हैं। ये पंखे या तो विजली के चूल्हे के नीचे लगे हुए होते हैं, या निर्जलीकरण की ऊपरी छत पर। इसमें तापमान को नियन्त्रित करने के लिए थर्मोस्टेट तथा तापमान का पता लगाने के लिए थर्मामीटर भी लगे हुए होते हैं। फलस्वरूप जिन पदार्थों को जिनने तापमान में सुखाना चाहिये, उतने तापमान पर निर्जलीकरण की थर्मामीटर की सहायता से थर्मोस्टेट को व्यवस्थित कराया जा सकता है। इसमें भी निर्जलीकरण की क्षमता के आधार पर ट्रे दो या अधिक लगी हुई होती हैं, जो विद्यालयों तथा छोटी-मोटी फल-तरकारी प्रयोगशालाओं के लिए उपयुक्त होती हैं, परन्तु लघु उद्योगों के लिए काम आने वाली कैबिनेट ड्राइयर्स अधिक बड़ी आकार की होती हैं तथा ट्रे के बदले में ट्रे में भरी ट्रॉलियाँ उमके भीतर रखने के योग्य रूपान्वित होती हैं। इसकी सहायता से आमतौर पर फल तथा तरकारी को भी सुखाया जाना है (चित्र सख्या 46)।

### (2) किन ड्राइयर्स (Kiln Driers)

किन ड्राइयर्स एक प्रकार के दो मजिले मकान की भाँति होता है, प्रथम मजिले के कमरे की छत की फर्श, पतली स्लेटी पत्थर से बनाई होती है, जिसके ऊपर खाद्य-पदार्थों को फैलाकर सुखाया जा सकता है। प्रथम मजिले के कमरे-रूपी कमरे में तैयार की हुई गर्म वायु को ऊपर बिछाए हुए खाद्य पदार्थों के ऊपर चलाकर सुखाया जाता है, इसके लिए या तो गर्म वायु स्वतः रसोई की चिमनी के जैसे मार्ग से होती हुई छत पर बिछाये हुए खाद्य-पदार्थों को सुखाने है या इस गर्मवायु को पंखों की सहायता से निश्चित स्थान पर पहुँचाया जाता है। किन निर्जलीकरणियों को ऊष्मारोध अवस्था में बनाये रखते हैं। इसकी सहायता से कतरे हुए मेब, अनू चिप्स इत्यादि को सुखाया जा सकता है, लेकिन खाद्य-पदार्थों को बार-बार उल्टा-पल्टी करते रहना चाहिये। आरम्भ में वायु का तापमान तथा उसकी परिचलना अधिक तथा बाद में तापमान कम कर देने की आवश्यकता भी होती है, क्योंकि फल-तरकारियों में से पानी आरम्भ में अधिक निकलता है तथा बाद में कम।

फल-तरकारियों को सुखाने समय उसमें से आरम्भ में जो जल निसरने लगता है, वह फल पर गिरते ही सूखने लायक तापमान-युक्त वेग से वायु की परिक्रमा होती रहनी चाहिये। इसके साथ ही इन्हे पलटते भी रहना चाहिये, अन्यथा ऊपरी हिस्सा सूख जायेगा व नीचे का हिस्सा गीला (कच्चा) रह जायेगा।



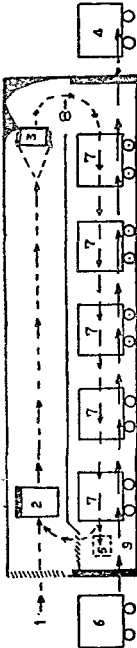
चित्र संख्या 47

श्रे ड्रायर, इसकी सहायता से तरल खाद्य-पदार्थों को सुखाकर चूर्ण बनाया जाता है।

### (3) टनल ड्राइयर्स (Tunnel Driers)

फल तथा तरकारियों को सुखाने के योग्य आधुनिक निजंलीकरण में टनल ड्राइयर्स 12 से 15 मीटर लम्बाई की एक गुफानुमा होता है, (चित्र संख्या 47) चौड़ाई करीब 1 मीटर होती है। इसके ऊपर एक छोटी-सी गुफा (सुरंग) शीर होती है जो छत से अलग की हुई होती है, लेकिन एक द्वार द्वारा दोनों सुरंगों को जोड़ा हुआ होता है, जो सुरंग के एक किनारे से जुड़ा हुआ होता है। ऊपरी सुरंग पर विद्युत् चूल्हे लगे हुए होते हैं। यह वायु-प्रवेश द्वार पर ही लगे हुए होते हैं। ऊपर की सुरंग तथा नीचे की सुरंग दोनों जहाँ मुनी हुई होती हैं, वहाँ वायु को ऊपरी सुरंग से नीचे की सुरंग में फैरने लायक भवस्था बनाई हुई होती है। इन दोनों सुरंगों को ऊपरारोधक किया हुआ होता है, ताकि इनमें से गर्मी नष्ट न हो सके।

फल तथा तरकारियों को सुरंग के भीतर भेजने के पहले, इन्हें चलाने से बाहर से वायु ऊपर की सुरंग में प्रवेश करती है। फिर जलते बिजली के चूल्हों में से होती हुई जाती है। फलस्वरूप वायु गर्म हो जाती है। यह क्रिया लगातार चलती रहती है तथा पंखे इस गर्म वायु को खींचकर नीचे की सुखाने वाली सुरंग के भीतर फँकते हैं। फलस्वरूप सारी



टनल ड्रायर

चित्र संख्या 48—(1) अन्तरिक्ष से वायु प्रवेश द्वार। (2) हीटर (विद्युत् चूल्हा)। (3) ब्लोवर (गर्म हवा फेंकने वाला यन्त्र)। (4) सूखे फल-तरकारी बाहर निकलते हुए। (5) एक्सहास्ट पंखा। (6) तंभार फल-तरकारी टनल ड्रायर के भीतर भेजे जा रहे हैं। (7) फल-तरकारी युक्त ट्रॉली ड्रायर के भीतर सूखते जा रहे हैं। (8) गर्म हवा ब्लोवर की सहायता से ऊपर के टनल से नीचे के टनल की ओर फँकी जा रही है, फलस्वरूप तीर की गति की ओर जाते-जाते वायु की गर्मी न्यून होती जाती है, जिसे फल-तरकारी एक समान सूखती जाती है। (9) यह तीर ट्रॉली की गति को दिखाते हैं।

सुरंग एक समान गर्म हो जाती है। इसका तापमान थर्मामीटर (उसमें लगे हुए) द्वारा धरिका जा सकता है, यह 60° से 100° से० होता है। इसके भीतर उत्पन्न आर्द्रता

मालूम करने के लिए उपयुक्त तापमापी (Thermometer) भी लगा हुआ होता है। चाहा गया तापमान टनल में उत्पन्न होते ही तैयार किये गये फल या तरकारी को सुरग की क्षमता के आधार पर बनी ट्रॉलियो में सजाकर सुरग के भीतर पहियो की सहायता से भेज दिया जाता है। एक-एक ट्रॉली में कई ट्रे पर फल या तरकारी फँलाकर रखी हुई होती है। प्रत्येक ट्रॉली में कई ट्रे पर फल या तरकारी फँलाकर रखी हुई होती है। प्रत्येक ट्रे के छिद्र 3 से 20 मीम व्यास के होते हैं। जिस सुरग से ताजा वायु ऊपरी सुरग में भेजी जाती है, उसके नीचे वाले स्थान के द्वार से बड़ी सुरग के अन्दर एक ट्रॉली को चढाया जाता है। इसी प्रकार एक के बाद एक के क्रम में धीरे-धीरे ट्रॉलियाँ अन्दर भेजी जाती हैं। इस समय सुरग की गर्मी से फल या तरकारी सूखने लगती हैं, साथ ही साथ, ताजी गर्म हवा ट्रॉलियो की चाल के विपरीत लगातार चलने के कारण प्रत्येक ट्रे में रखी हुई फल या तरकारी गर्म वायु के सम्पर्क से मूलती जाती है। सूखे फल या तरकारी-युक्त ट्रॉली उसी प्रकार सूखने के बाद एक के बाद एक बाहर निकलती रहती है। इसके लिए 4 से 8 घण्टे के समय की आवश्यकता होती है। इसके साथ-साथ कच्चे फल या तरकारियों वाली ट्रॉलियो को पुनः अन्दर भेजा जाता है। इसमें कार्य करने वाले को यह जानकारी भली-भाँति होती है कि प्रत्येक ट्रॉली कितने समय तक सुरग में रहनी चाहिये। ध्यान रखें ट्रॉलियो को जहाँ से टनल के अन्दर भेजते हैं, उनके पीछे एक के बाद एक करके ट्रॉलियाँ क्षमतानुसार भर देते हैं।

टनल के भीतर रखी हुई फल या तरकारी पर लगने वाली गर्म वायु जब ट्रॉलियो में से होनी हुई बाहर निकलती है, (जहाँ से कच्चे माल-युक्त ट्रॉलियाँ चढाई जाती हैं) तब उसका तापमान कम होता है तथा आर्द्रता अधिक होती है।

उपयुक्त टनल ड्राइयर्स में ट्रॉलियो के बजाय स्टेनलेसस्टील से बनी बेल्ट पर फल या तरकारी को यथाविधि तैयार कर फँलाया जाता है तो यह बेल्ट सुरग के भीतर एक तरफ से प्रवेश कर दूसरी तरफ से निकलते समय आवश्यकतानुसार सुखाने लायक गति से चलाने योग्य परिस्थिति में बनी हुई होती है। तैयार की हुई तरकारियों को स्वय-चलित यन्त्र द्वारा बेल्ट पर फँलाया जाता है जो छिद्र वाली होती है। इसकी सहायता से चराने वाली डी-हाइड्रेंट में 4 से 6 घण्टे में किसी खाद्य-पदार्थ को सुखाया जा सकता है, फलस्वरूप मजदूरी-खर्च कम आता है। एक समान फल या तरकारी को सुखाया भी जा सकता है। परन्तु उपयुक्त टनल ड्राइयर्स की लागत अधिक होती है।

#### (4) ड्रम ड्राइयर्स (Drum Driers)

यह निर्जनीकरण एक ड्रमनुमा होती है। इसका व्यास करीब 60 सेंटीमीटर से 180 सेंटीमीटर तक होता है। इसके भीतर दो ड्रम पास-पास ऐसे जुड़े हुए होते हैं कि दोनों घूमते समय आपस में कोई रकाबट पैदा नहीं करते, यह ड्रम भी स्टेनलेस-स्टील की चद्दरो से बने हुए होते हैं और एक ही दिशा में घूमने वाले होते हैं। इन दोनों ड्रमों को भाप (वाष्प) में से घाने वाली) द्वारा गर्म किया जाता है। इनके दोनों तरफ, अर्थात् प्रत्येक ड्रम की बगल में एक पत्ती लगी हुई होती है। यह पत्ती ड्रम को कुचकर सूने खाद्य-पदार्थ को गिराने लायक अवस्था में लगी हुई होती है। इनके नीचे एक्जॉस्ट फैन

(रिक्तीकरण पंखा) लगा हुआ होता है। यह भीतरी वायु को बाहर कर, अन्दर रिक्तावस्था उत्पन्न करता है। दोनों ड्रमों के बगल में लगी हुई पत्ती (ब्लैंड) के नीचे दो वाहिकाएँ रखी होती हैं, यहाँ की वायु नमीहीन होती है। वहाँ की बनावट आर्द्रता-रहित अवस्था उत्पन्न कराकर नमीहीन अवस्था पैदा कर देती है।

जब ड्रम ड्राइयर्ज को चलाते हैं, तब फल-तरकारी अथवा सुखाये जाने वाले किसी भी अन्य तरल-पदार्थ को चलते हुए दोनों ड्रमों के बीच-बीच गिराते हैं, तब दोनों ड्रमों के चारों तरफ जो बहुत ही पतली-सी परत होती है, वह सारे ड्रमों पर एक-समान फैलने लायक अवस्था में समायोजित की हुई होती है। ड्रम वहाँ से घूमकर ऊपर ब्लैंड के स्थान पर पहुँचते ही भाप-ऊष्मा की वजह से ड्रम की परत गर्म होकर, उसके ऊपर लगी हुई पतली तरल परत को सुखा देती है, जो वाहिका में गिरती रहती है। ड्रम की चौड़ाई के बराबर पत्ती की चौड़ाई भी होती है, इसलिए सम्पूर्ण रम चूर्ण को कुरेदाने में सफल रहनी है। इन सभी भीतरी भागों को समुचित रूप से पंक किया हुआ होता है। इनके बाहरी-भीतरी तापमान दबाव आदि को बनाये रखने तथा उसको मालूम करने की उचित मापियाँ भी लगी हुई होती हैं। इसके साथ ड्रम को घुमाने की पुल्ली तथा ब्रेस्ट लगी हुई होती है।

### (5) स्प्रे ड्राइयर्ज (Spray Driers)

तरल पदार्थों, जैसे—फल-तरकारी का रस या अन्य खाद्य-योग्य तरल पदार्थों को अदृश्य विन्दुओं द्वारा यन्त्र के भीतर वर्षा कर, तप्त वायु की सहायता से सुखाने के यन्त्र को स्प्रे ड्राइयर्ज कहा जाता है। यह ड्राइयर्ज त्रिकोण आकृति के होते हैं, जिसके ऊपर गर्म हवा उसके भीतर फँकने के लायक अवस्था में रूपान्कित की हुई होती है। इसके साथ उस कक्ष के ऊपर तरल खाद्य-पदार्थ जैसे—फल या तरकारी-रस को यन्त्र की सहायता से महीन प्रदूषण बूँदों के रूप में वर्षा कर सुखाया जाता है। ड्रम चैम्बर (सूखन कक्ष) की भीतरी वायु की गर्मी 160° से 200° से० तापमान तक पहुँचने के प्रभुरूप गर्म हवा को भीतर भेजते रहते हैं। इस समय फल रस या अन्य कोई भी तरल पदार्थ समुचित अवस्था में पूर्व ही सान्द्रीकरण कर उसके अन्दर यन्त्र की सहायता से स्प्रे कराते समय कक्ष के अन्तर्गम में ही वह सूख जाते हैं, क्योंकि वहाँ की वायु का तापमान उसके सूखने योग्य अवस्था में रहता है, जो नीचे गिरना रहता है। इसको एकत्र करने तथा वाहिकाओं में भरने की व्यवस्था की हुई होती है। यह विस्कुल ही चूर्ण होने के कारण इसको पुनः पीसने की आवश्यकता नहीं होती, लेकिन यह चूर्ण (पाउडर) वायु सम्पर्क में आ जाये तो वायु में उपस्थित जल का अवशोषण कर इसके विकृत होने की सम्भावना बनी रहती है। इसलिए काफी सतर्कता बरतनी पड़ती है। फल-तरकारी रसों के अलावा तरल-दूध, बाल-आहार, घण्डा, इन्सेन्ड काँकी, टी (नुरगत पीने की चाय) इत्यादि को भी इस यन्त्र की सहायता से सुखाया जाता है। इस सिद्धान्त पर बनाये गये विभिन्न प्रकार के स्प्रे ड्राइयर्ज आज भी काम में लिये जाते हैं। सुखाने के बाद वायु का तापमान 100° से 110° से० होते ही इन्हें कक्षा से बाहर निकाला जाता है, ताकि चाहा गया भीतरी तापमान बनाया जा सके। इसके लिए ताजा गर्म हवा का प्रवाह लगातार चालू रखना चाहिये। उपर्युक्त सिद्धान्त पर चलने वाला एक यन्त्र राष्ट्र मण्डलीय वैज्ञानिक तथा व्यावसायिक अनुसंधान संस्थान (सी० एस० आई० आर० प्रो०) के आस्ट्रेलिया स्थित खाद्य अनुसंधान संस्थान द्वारा रूपान्कित किया गया है (चित्र संख्या 47)।

**(6) एयर लिफ्ट ड्राइयर्स (Air Lift Driers)**

इसको वायु उत्पादन निर्जलीकरण कहा जा सकता है। इस निर्जलीकरण का प्रकार जैड (Z) नुमा मिक्सी गुफा-सा होता है, जिसके अन्तिम हिस्से में वायु निकास तथा उसके ठीक नीचे सूखी वस्तुओं को नियन्त्रित कर बाहिका में गिराने के योग्य निगम लगा हुआ होता है। गुफा के प्रथम प्रवेश द्वार से निर्जलीकरण के भीतर वायु फँकने के योग्य पक्ष, उसके आगे विद्युत् चूल्हे लगे हुए होते हैं। चूल्हे के आगे गुफा के ऊपर कीपनुमा एक प्रवेश द्वार होता है, जिसके द्वारा सुखाने की वस्तु को अन्दर भेज दिया जाता है।

जब बिजली द्वारा उपर्युक्त एयर लिफ्ट ड्राइयर्स को चलाते हैं तब चूल्हे (हीटर) जलने लगते हैं, इस समय पक्ष उसके भीतर बाहर से वायु को फँकते हैं। यह वायु जलते हुए हीटरो से होती हुई भीतर की ओर प्रवाह करती है। चाहे गये वेग में वायु का प्रवाह तथा ऊष्मा पहुँचते ही तैयार किये गये आलू या तत्सुल्य चाही गई तरकारी की कतरनों (ग्रेन्डूल्ज) को प्रवेश द्वार द्वारा भीतर पहुँचाया जाता है। इस समय इन कतरनों को हवा गुफा के आगे ले जाती है, तब वे सूखने लगते हैं। लगभग सूखे हुए कणों को गुफा के आगे ऊपर स्तम्भनुमा खड़ी गुफा की ओर (धारावाहिक) हवा के साथ कतरनों भी (कतरी हुई आलू मान लें) उठने लगती हैं, लेकिन जब तक पूर्ण रूप से सूख नहीं जायेगी, तब तक हवा में तैरती रहेगी या कच्ची हो तो नीचे रहेगी। लेकिन नमी गृहीत वायु निवास द्वारा बाहर चली जायेगी। सूखने वाले आलू की कतरनों हल्की होते ही शक्तिमुक्त गर्म वायु में फँसकर ऊपर की ओर उठती है तथा वायु में तैरती रहती है। पूर्णरूप से सूखते ही वह आलू कतरनों को निर्जलीकरण के बाहर उसके लिए मुनियोजित मार्ग से फँकते हैं, जो बाहिका में एकत्रित होती रहती है। इस प्रणाली में चलने वाली निर्जलीकरण को एयर लिफ्ट ड्राइयर्स कहा जाता है।

**(7) फोम-मैट ड्राइयर्स (Foam mat Driers)**

फल-तरकारियों का गुदा बनाकर और उसे भागनुमा बनाकर सुखाने की प्रणाली फोम-मैट ड्राइयर्स कहा जाता है। भागनुमा होने के कारण फल या तरकारी में अधिक क्षेपण से नमी निकाली जा सकती है, इसके लिए अधिक तापमान की आवश्यकता नहीं होती। भागनुमा पदार्थों को एक-ममान मोटाई में छिद्रयुक्त ट्रे पर जलेबी की भाँति बनाकर, फँकाकर ऐसे निर्जलीकरण में रखकर सुखाते हैं जो गर्म वायु के प्रवाह से सूख जाते हैं। इसको सूखने के लिए 12 मिनट लगते हैं। सूखे हुए पदार्थ में लगभग 2 से 3 प्रतिशत जर्नाश रहेगा। इसको भी वायु सम्पर्क से बचाकर रखना आवश्यक है, अन्यथा वायु में ऊष्मा ग्रहण कर खराब हो जायेगा। भागनुमा फल-तरकारियों को सुखाने के लिए कंबिनेट ड्राइयर्स काम में ले सकते हैं। इन्हें तापमान 65° से० ताप पर चलाया जाये तो 1 घण्टे में भागनुमा फल-तरकारियों को सुखाया जा सकता है, फिर उसे पाउडर पर पक किया जा सकता है।

**(8) वाक्यूम-शेल्फ-ड्राइयर्स (Vacuum-Shelf-Driers)**

इस निर्जलीकरण की कक्षा कास्ट प्रायरन या स्टील चद्दरो से बनाई हुई होती है, जो रिक्तावस्था में चलने वाली होती है। कास्ट प्रायरन से रूपकित कक्षा वर्गीकार या सम्ब वर्गीकार की होगी, लेकिन स्टील चद्दरो से बनी हुई वेलननुमा या वर्गीकार होती है।

कक्ष के आकार के अनुरूप एक या दो द्वार भी हो सकते हैं। यह द्वार गार्स्केट पदार्थों से बने होते हैं। इसके भीतर कई ताकें होती हैं, जो भाप या गर्म जल की परिक्रमा से गर्म होती हैं। निर्जलीकरण की क्षमता के आधार पर 4 से 20 ताक तक हो सकती हैं। जो वस्तु सुखानी होती है, उसे ट्रे में सजाकर ताक में रखा जाता है। प्रत्येक ट्रे के प्रत्येक वर्गमीटर क्षेत्र में 5 से 7 किलो कच्चे फल या तरकारी को सजाया जा सकता है। वैक्यूम पम्प की सहायता से निर्जलीकरण के कक्ष में रिक्तावस्था उत्पन्न कराते हैं। ताकों को 60° से 80° सेन्टीग्रेड के तापमान पर परिक्रमा कराकर भीतर रखे हुए पदार्थों को सुखाते हैं, इसके लिए करीब 4 से 8 घण्टे का समय लगता है। इसकी सहायता से द्रव रूप वाले खाद्य-पदार्थ ही सुखाये जा सकते हैं।

### सौर-ऊर्जा द्वारा निर्जलीकरण

उपर्युक्त सभी निर्जलीकरणियों को चलाने के लिए विजली, मिट्टी के तेल इत्यादि की आवश्यकता होती है, जो उत्पादन-खर्च बढ़ाते हैं। इसलिए भारत के ही नहीं, समस्त संसार के वैज्ञानिक ऊर्जा संकट से उबरने के लिए ग्रन्थ उद्योगों की भाँति खाद्य-पदार्थों के निर्जलीकरण के लिए भी सौर-ऊर्जा के प्रयोग के परीक्षण किये जा रहे हैं। सौर-ऊर्जा संग्राहक बनाये जा रहे हैं, जो वायु को गर्म कर उपर्युक्त निर्जलीकरणों को चलाने लायक रूप में रूपांकन करने के काम में लगे हुए हैं। फलस्वरूप फल-तरकारी उत्पादन खर्च कम हो जाने की सम्भावना है। इसी क्रम में विभिन्न संस्थाओं द्वारा बनायी गयी निर्जलीकरणियों के बारे में यहाँ चर्चा की जा रही है।

#### (1) लघु सौर-ऊर्जा-निर्जलीकरण

यह भी कैबिनेट ड्राइयर्स की भाँति बना होता है, और यह रीजनल रिसर्च लेबोरेट्रीज जम्मू द्वारा रूपांकित किया गया है। जम्मू के लद्दाख क्षेत्र में एप्रीकाट की खेती अधिक होती है, जिन्हें तुरन्त विपणन नहीं कर पाते हैं। इसकी मकान की छत पर, चट्टानों पर, घुप दिखाकर सुखाया जाता रहा है, जिससे उच्चकोटि का उत्पाद प्राप्त नहीं होता। इस कठिनाई को दूर करने के लिए सोलार ड्राइयर्स (सौर ऊर्जा निर्जलीकरण) गलबनीकृत घायरन से बनाया गया। यह चार ट्रे वाला है, जो कैबिनेट ड्राइयर्सनुमा होता है। इस निर्जलीकरणों के भीतरी भाग तथा ट्रे को काले पेंट से रंगा गया, ताकि सौर ऊर्जा का अधिकधिक संग्रह कर सके। ऊष्मानाश को रोकने के लिए कैबिनेट को चारों तरफ लकड़ी की छीलन (उड़न सेविंग) से ऊष्मा-रोधक कर उसके चारों तरफ काष्ठ से पैक किया गया। 3 मिलीमीटर मोटाई की कांच की एक चट्टर कैबिनेट के ऊपर लगाई गई, ताकि सौर विकिरण प्राप्त किया जा सके तथा प्राप्त ऊर्जा की क्षति को भी रोका जा सके। इसको दिन-भर सौर ऊर्जा प्राप्त करने योग्य अवस्था में टेढ़े-मेढ़े रखकर सौर ऊर्जा प्राप्त की जाती है। प्रत्येक वर्गमीटर क्षेत्र में 1.5 किलो के हिसाब से ट्रे में फलों को फैलाकर भीतर रखा जाता है। यह ट्रे छिद्र-युक्त होती है। सौर-ऊर्जा से गर्म हुई वायु फलों पर लगकर नमी को सोख जाती है। इसमें ऊष्मा से फल सीधे ही ऊर्जा प्राप्त कर लेते हैं और पानी वाष्प बनकर निकल जाता है, इससे फल सूख जाते हैं। तापमान को नियंत्रित करने के लिए 50 मिलीमीटर स्पाम के निकाम भी बने हुए होते हैं, जिनको आवश्यकतानुसार खोला जा सकता है। इसके भीतर 78° से० तापमान पाया गया। जबकि धूप का बाहरी तापमान



केवल 34° से० था। भीतर रखे हुए फलों को 4 से 6 घण्टे में सुखाने के लिए ट्रे की मदद-बदली तथा फलों की अल्ट्रा-पल्टी भी आवश्यक हुई। हामेन (Halman) किस्म के ऐप्रीकोट को धूप में सुखाने के लिए 19 दिन आवश्यक हुए, जबकि सोलार ड्राइयर्स की सहायता से तीन दिन में ही सुखाना सम्भव हुआ। इसी प्रकार रक्ची कारपो (Rakchay-Karpo) किस्म तथा कोबान (Koban) किस्म को धूप में सुखाने के लिए क्रमशः 18 से 25 दिन आवश्यक हुए, किन्तु सोलार ड्राइयर्स की सहायता से 3 से 3.5 दिन में ही उक्त क्रिया सम्पन्न की जा सकी।

भाटिया ए० के० सन् 1977 के अनुसार सौर-ऊर्जा निर्जलीकरणी, जो उन्होंने रूपांकित की थी तथा जिसका कुल खर्चा 500.00 रुपये बताया जाता है, उसमें एक बार में 45 किलो फलों को सुखाया जा सकता है। यह तद्दाल क्षेत्र में दिन-प्रतिदिन प्रचलित होती जा रही है।

## (2) सोलार स्प्रे ड्राइयर्स

इसकी बनावट भी पूर्व-वर्चित स्प्रे ड्राइयर्स की भाँति ही होती है। फर्क इतना ही है कि ऊपरी खोत सौर-ऊर्जा से प्राप्त की जाती है। सोलार स्प्रे ड्राइयर्स भारत में ही नहीं, अपितु सारे संसार में केवल गुजरात में स्थित समूल डेयरी में ही स्थापित किया गया है, जिसका रूपांकन वहाँ के इंजीनियरों द्वारा ही किया गया है। चन्द्रन् टी० सी० 1977 ने इसके बारे में जो प्रतिवेदन प्रस्तुत किया है, उसके अनुसार वहाँ बड़े पैमाने पर दूध को सुखाने के लिए सौर-ऊर्जा काम में ली जा रही है। फलस्वरूप कीमती ईंधन की समस्या का समाधान हो सका है। इसी प्रकार की सौर-ऊर्जा से चलने वाली स्प्रे ड्राइयर्स की सहायता से दूध ही नहीं, अपितु अन्य तरल खाद्य-पदार्थ भी सुखाये जा सकते हैं।

भारत प्रौद्योगिक स्तर पर विकासशील देशों में प्रथम स्थान पर है, इसके अलावा भारत के अधिकांश क्षेत्र पर सौर-ऊर्जा अधिक प्राप्त की जा सकती है, इसलिए सौर-ऊर्जा पर आधारित प्रौद्योगिकी विकास अन्य देशों से शीघ्रता से सम्पन्न किया जा सकता है। फलस्वरूप सौर-ऊर्जा से चालित निर्जलीकरणियाँ बनाने में देश समर्थ हो सकेगा।

## पूर्व-निर्जलीकरण क्रियाएँ

फल-तरकारियों को सुखाने के पहले अन्य परिरक्षणों की भाँति उनके छिन्नके, बीज-कष आदि अनचाहे भागों को अलग कर कतरनें, (चित्र संख्या 49) विवर्णिकरण करने आदि को पूर्व-निर्जलीकरण या सुखाने के पूर्व की क्रियाएँ कहा जा सकता है; परन्तु अंगूर, आदि कुछ विशेष फलों का छिन्नका नहीं उतारा जाता, बल्कि उन्हें सामुत ही सुखाया जाता है। इसके पहले क्षारीय-क्रिया विधेयक अत्रय बनाया जाता है।

### क्षारीय अभिक्रिया

सोडियम हाइड्रो-फॉस्फाइट, सोडियम कार्बोनेट आदि को साधारणतया क्षारीय अभिक्रिया के लिए प्रयोग किया जाता है। लोहे से निमित्त टंकियों में रासायनिक-घोल बनाकर उन्हें उबाला जाता है। इसी प्रकार उबलते क्षारीय-घोल में कुछ प्रत्येक फलों का उपचार कर छिन्नका उतारा जाता है। इसके लिए फलों को उचित आकार तथा क्षमता में बनी तार की टोकरीयों में भरकर जितने समय तक उपचार करना है, उतने (चाहे गये)

समय तक घोल में डुबोकर उपचार किया जाता है। साधारणतया सोडियम हाइड्रो-ब्राक्साइड ही क्षारीय घोल के लिए काम में ली जाती है। परन्तु फलों की किस्मों के अनुसार घोल की शक्ति (प्रतिशत) बढ़ती या घटती रहेगी। इसको ही निर्जलीकरण पूर्व उपचार कहा जाता है। इस क्रिया से फलों का छिलका फट जाता है, फलस्वरूप शीघ्र सूखने में मदद मिलती है। याद रखें, फलों का छिलका नहीं उतारा जाता।

### गन्धकीकरण

भगला फल फलों का गन्धकोपचार करना है। गन्धकोपचार से फलों के सूखने के बाद या पहले वर्ण-भेद नहीं होता। इससे सूक्ष्मजीवियों का आक्रमण भी असम्भव हो जाता है। फलस्वरूप सूखे फल खराब नहीं होते। गन्धकोपचार के लिए कुछ विशेष प्रकार के कक्ष की आवश्यकता होती है, जो काम में लिये जाने वाले फलों की क्षमता के आधार पर



चित्र सहाय-49

इन यन्त्रों की सहायता से फल-तरकारियों को

भिन्न-भिन्न आकार में कतरा जाता है,

इनको फ्रूट वेजिटेबल मिल कहा

जाता है।

छोटे-बड़े हो सकते हैं। व्यावसायिक स्तर पर कांठ, ईंट, ऐस्बेस्टोस, सीमेन्ट आदि से कोष्ठ बनाये जा सकते हैं। वायु-रोधक अवस्था में बनाया हुआ यह कक्ष जब चाहे खोलने तथा बाहर से वायु को भीतर भेजने लायक परिस्थिति में बनाया हुआ होता है। एक बैट्रिनेट ड्राइयर की भाँति रूपीकित इस कक्ष के भीतर कई ट्रे में फलों को फँसाकर रखा जाता है। प्रत्येक ट्रे में प्रत्येक फलों के चारों तरफ गन्धक धुआँ पहुँचाने के लिए ट्रे जाली से या छिद्र वाली चदर से बनी हुई होती है। इस कक्ष के पीछे एक छोटा-सा किवाड़ होता है, जिसके द्वारा गन्धक एक कटोरी में रखकर, जलाकर तुरन्त भीतर रखा

इसके बाद किवाड को बन्द कर दिया जाता है। फलस्वरूप गन्धक घूप-कक्ष के बाहर निकलकर वहाँ काम करने वाले श्रमिकों पर अपना असर नहीं करती। एक विवण्टल फलों का गन्धकोपचार करने के लिए करीब 400 से 800 ग्राम गन्धक अनिवार्य है।

### प्रयोगशाला के गन्धकोपचार कक्ष

प्रयोगशाला में या घरेलू-स्तर के एक गन्धकोपचार कक्ष का आकार  $90 \times 60 \times 90$  सेंटीमीटर होना चाहिये, जो घरेलू-स्तर की निर्जलीकरण के बराबर होता है। इसमें  $80 \times 60$  सेंटीमीटर आकार की ट्रेज को सुविधानुसार रखने या उठाने की अनुकूल परिस्थिति बनायी हुई होती है। इसके भीतर करीब 25 किगो फलों का गन्धकोपचार किया जा सकता है। इसके लिए करीब 100 से 200 ग्राम गन्धक की आवश्यकता होती है। इसी प्रकार फल-धर्मों में किये जाने वाले गन्धकीकृत सूखे फलों में निम्न सारणी में निर्देशित मात्रा से अधिक गन्धकाश नहीं होना चाहिये। विभिन्न देशों के लिए भिन्न-भिन्न मात्रा बतायी गयी है।

### सारणी संख्या-1

विभिन्न देशों में फलोत्पाद (निर्जलीकृत तथा सूखे) में निर्देशित गन्धकाश की मात्रा तथा उस देश का नाम :

क्रम संख्या	राष्ट्र या प्रान्त	सल्फरडाई-आक्साइड पी० पी० एम० के अनुपात में (प्रत्येक 10 लाख फलों के लिए कितने भाग सल्फरडाई-आक्साइड के अनुपात में)
1.	ग्रेट ब्रिटेन	2000 पी० पी० एम०
2.	कॅनेडा	2500 "
3.	स्विट्जरलैण्ड	2000 "
4.	जर्मनी, आस्ट्रेलिया, हंगरी	1250 "
5.	चॅकोस्लोवाकिया	1250 " (केवल अंगूर के लिए)
6.	फ्रांस	1000 "
7.	जापान	1000 " (एप्रिकाट)
8.	संयुक्त राज्य अमेरिका (न्यूयार्क प्रान्त)	2000 " (अन्य सूखे पदार्थों में वर्जित है।)

उपर्युक्त अनुपात में गन्धकोपचार घरेलू-स्तर पर ही नहीं, कुटीर उद्योगों के लिए भी उपयुक्त है। इसके लिए काम में ली जाने वाली ट्रे बलमाली, परन्तु भारहीन होनी चाहिये। साधारणतया प्रत्येक ट्रे का आकार  $90 \times 60 \times 5$  सेंटीमीटर होता है। फलों को रखने के लिए जिस भेज की सहायता ली जाती है, उसका क्षेत्रफल करीब  $240 \times 90$  सेंटीमीटर तथा ऊँचाई 90 से 100 सेंटीमीटर होनी चाहिये। इसके पंनों पर पहिये लगे हुए हों, तो सिलाई मशीन की भाँति इन्हें एक स्थान से दूसरे स्थान पर आसानी से लाया, ले जाया जा सकता है। इनमें विविध आकार की ट्रेज को रखने में सुविधा होगी।

## सूखे फलों का स्वेदीकरण (Sweating of dried fruits)

सूखे फलों को निर्जलीकरण से निकालकर उचित बाहिकाओं में भरकर रखने से उसके भीतर पसीने जैसी नमी उत्पन्न होती है, उसको ही स्वेदीकरण कहा जाता है। यह नमी सूखे फलों के भीतर से बाहर आकर समान रूप से प्रत्येक फलों को मुलायम बना देती है। इसी क्रिया को स्वेदीकरण कहा जाता है। प्रत्येक पेट्टी की गहराई 120 से 240 सेंटीमीटर होनी चाहिए। प्रत्येक फलों को एक निश्चित अवधि के लिए इन पेट्टियों में भरकर रख दिया जाता है, ताकि उसमें स्वेदीकरण हो जाये।

सूखे मेवों के नाम से बेचे जाने वाले फलों में करीब 15 से 55 प्रतिशत नमी पायी जाती है। इन्हे चाहें तो आप घूप में सुखा सकते हैं या कैंबिनेट ड्राइयर, टनल ड्राइयर आदि उचित निर्जलीकरणियों में से किसी एक में सुचारु रूप से सुखाया जा सकता है। फल-रसों को ड्रम ड्राइटर में या स्ट्रे-ड्राइयर की सहायता से सुखाने से पूर्व उन्हें आवश्यकतानुसार गर्मकर सान्द्रीकरण किया जाता है। जब निर्जलीकरण किया जाता है, तो प्राप्त सूखे फल उत्पाद, घूप में सूखे फल उत्पादों से उच्चकोटि के रूप-रंग और गुणों वाले होते हैं। भाषारणतथा सेब, ऐप्रिकाट, पीच, नासपाती, अंगूर, अंजीर, केला, अमरुद, अनन्नास, आम इत्यादि घूप में या निर्जलीकरण द्वारा सुखाये जाते हैं, जिनकी अलग-अलग चर्चा की जायेगी।

### (1) सेब

सुखाने के लिए भी कंजीकरण योग्य सेब ही लिए जाते हैं। इसके लिए सेब की यल्लोन्यूटन, पिपिन, वाइनसैप, ज्वानाथान इत्यादि किस्में उपयुक्त हैं। उपर्युक्त सेबों को कंजीकरण की भाँति पूर्व-क्रिया विधेयक बनाकर 6 मिलीमीटर मोटाई में कतरकर, उन्हें 10 से 30 मिनट समय तक गन्धकोपचार कर, निर्जलीकरणियों में सजाकर सुखाया जाता है। जिसके लिए 140° से 160° फारनहीट ताप निर्जलीकरण में प्रदान कर 6 से 10 घण्टे में सुखाया जा सकता है। सूखे फल करीब 10 से 25 प्रतिशत होमे।

अगर सेब का छिनका नहीं उतारा जाता है, तो इन्हे कतरकर 2 से 3 प्रतिशत तत्रणघोल उपचार कर उसके बाद 1.5 से 2.5 प्रतिशत सोडियम सल्फाइड घोल में उपचार करने से आवश्यक गन्धकोपचार हो जायेगा। इन्हे चाहे घूप में या निर्जलीकरण की सहायता में सुखाया जा सकता है।

### (2) ऐप्रिकाट (खुबानी)

सुखाने के लिए पेड पर पकी हुई ऐप्रिकाट उत्तम रहती है। इन्हे तोड़कर, दो टुकड़े कर बीज अलग किये जाते हैं तथा कटोरी की भाँति इन्हे ट्रे में फैलाकर गन्धकोपचार कर घूप में सुखाया जाता है, ताकि 2 से 5 दिन में सूख जाए। ऐप्रिकाट को 3 घण्टे गन्धकोपचार करना अनिवार्य है। निर्जलीकरण में सुखाया जाये तो 135° से 155° फारनहीट ताप पर 10 से 20 घण्टे में सूख जायेंगी। परन्तु जम्मू के रीजनल रिसर्च लैबोरेटरीज में रूपान की गई लघु सौर ऊर्जा निर्जलीकरण के भीतर 78° सेंटीग्रेड तापमान उत्पन्न किया जायेगा। फलस्वरूप उसमें 4 से 6 घण्टे में ऐप्रिकाट सूख जाती है। इसके बारे में अन्य चर्चा की जा चुकी है। सूखने के बाद 15 से 20 प्रतिशत उत्पाद प्राप्त हो जायेंगे।

भारत में अधिकांश ऐप्रिकाट जम्मू के लद्दाख क्षेत्र में ही पैदा होती है।

**(3) पीच (आड़फल)**

पीच को पेड़ों में नर्म होते ही एकत्र किया जाता है। अन्य क्रिया ऐप्रीकाट की भाँति ही सम्पन्न की जाती है, लेकिन गन्धकोपचार 4 से 6 घण्टे किया जाता है। आड़फल को धूप में सुखाने के लिए ऐप्रीकाट से अधिक समय चाहिए। धूलों रूप से सूखे आड़फलों का वणं सोने (स्वरां) जंसा होता है। इन्हें दो भागों में कर, बीज निकालकर 15 से 20 मिनट गन्धकोपचार कर 145° से 155° फारनहीट पर रखा जाये तो 15 से 24 घण्टे में सूख जायेंगे। प्राप्त सूखा उत्पाद 15 से 20 प्रतिशत रहेगा, लेकिन क्रुस के अनुसार आड़फलों को 4 से 6 घण्टे तक गन्धकोपचार या 5 मिनट शक्तियुक्त भापोपचार किया जाना चाहिए।

मृक तथा फफू के अनुसार आड़फलों को भाप द्वारा विवर्णिकरण कर गन्धकोपचार कर, सुखाया जाये तो वे पारदर्शक ही नहीं, अपितु सुगन्ध-युक्त भी होंगे।

**(4) नासपाती**

सुखाने के लिए माधारणतया वार्टलेंट किस्म की नासपाती चुनी जाती है। जो नासपाती कच्ची खाने के योग्य होती है, उन्हें ही सुखाने के लिए लिया जाता है। अधिक पका हुआ फल सुखाने योग्य नहीं होता। इन्हें भी दो भागों में कतरकर कटोरी की भाँति सीधे ट्रे में सजाया जाता है। इनके ऊपर जल या मंद लवण से वर्षा करा देते हैं। इस क्रिया से गन्धकोपचार के समय फलों में गन्धक लग जाती है और उन्हें वणंभेद से भी बचाती है। कुछ देशों में 8 से 24 घण्टे तक गन्धकोपचार विधेयक बनाया जाता है, क्योंकि नासपाती अन्य फलों की भाँति गन्धक-स्वीकारी नहीं है।

इन्हें 12 घण्टे से 48 घण्टे तक धूप में या 140° से 145° फारनहीट पर निर्जलीकरण में रखकर सुखाया जा सकता है। इसके लिए 15 से 24 घण्टे समय लग सकता है। सूखे फलों का भार करीब 15 से 20 प्रतिशत होगा। इसके अलावा सरस फलों को ही नहीं, फूलम, चेरी (जिलासा) आदि को भी निर्जलीकृत किया जाता है।

**(5) केला**

केला भारत के प्रमुख फलों में से एक है। इसीलिए भारत में आदिकाल से केले से चूणं तथा सूखे फल उत्पाद बनाये जाते रहे हैं।

**केले का सूखन**

केले कई किस्म के होते हैं। सब किस्मों में सूखन के लिए नहीं चुनी जाती। दक्षिण में विशेषकर केरल तथा आस-पास के क्षेत्र में उगाई जाने वाली एक विशेष किस्म (नेन्द्रण) के केले को सूखन के लिए मुख्य भाग माना जाता है। केले को छिलके सहित धोकर तुरन्त बाद छिलका उतार दिया जाता है। इन्हें 12 मिलीमीटर मोटाई की फाँको में कतरा जाता है। इन फाँको को 15 से 20 मिनट तक गन्धकोपचार कर धूप में या निर्जलीकरण की सहायता से सुखाया जाता है। निर्जलीकरण का तापमान 130° से 160° फारनहीट हो तो 18 से 20 घण्टे में केला सूख जायेगा। सूखे फलों का वजन लगभग 15 से 19 प्रतिशत होगा।

फाँको का 1 प्रतिशत सोडियम कार्बोनेट घोल में उपचार किया जाये तथा उसके बाद 0.05 प्रतिशत साइट्रिक एसिड घोल में डुबी लिया जाये, उसके बाद 1 घण्टे गन्धकोपचार दिया जाये, उसके बाद निर्जलीकरण में सुखाया जाये तो अधिक थ्रैश सूखा उत्पाद

प्राप्त होगा। 100 किलो फलों के गन्धकोपचार के लिए 3.600 किलो गन्धक आवश्यक होगी। इन्हें स्वेदीकरण के बाद देखा जाये तो ये आपस में चिपचिपाहट से नहीं जुड़ेंगे। साथ ही प्रत्येक सूखने मुड़ने लायक अवस्था में नर्म होगी।

उपर्युक्त विधि से तैयार किये गये सूखे फलों को 300 गज के पोलथलिन लिफाफों में भरकर वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर रखा जाये तो 6 महीने तक किसी प्रकार का विकार नहीं होगा, परन्तु गेज की मात्रा बढ़ाकर सचयन अवधि बढ़ाई जा सकती है। यह तो हुआ पके केले का धूप में सूखना या निर्जलीकरण।

### कच्चे केले का आटा

इसके लिए भी पूर्ण विकसित कच्चे नेन्द्रण केले को ही काम में लिया जाता है। वैसे किमी भी किस्म के केले काम में लिये जा सकते हैं। केले को यथाविधि धोकर, छिलका उतारा जाता है। इन्हे कतरकर गन्धकोपचार किया जाता है। इसके बाद धूप में या निर्जलीकरण में सुखाया जाता है। जब केले के चिप्स मुरमुरी अवस्था पर आ जायें तथा रंग सफेद-सा रहे तो इनका आटा बनाया जाता है। पिसे हुए आटे को कपड़े से छानकर, काँच की बरनियों में या पोलथलिन लिफाफों में भरकर वायुरुद्ध अवस्था में पैक किया जाता है। कतरे हुए टुकड़ों की मोटाई करीब 3 से 4 मिलीमीटर होनी चाहिये। अगर आटा नहीं बनाना है तो इन्हें तेल में तलकर भी नमकीन की भाँति काम में लिया जा सकता है। केले का आटा आदिकाल में एक भारतीय शिशु-आहार माना जाता है, जिसके बारे में आयुर्वेद में चर्चा की गई है।

### केले को भागनुमा कर, निर्जलीकरण

यह एक आधुनिक प्रौद्योगिक विधि है। फलों का मन्थन कर भागनुमा कर, पतली परत बनाकर, सुखाकर चूर्ण बनाने की एक नई विधि है। केले का भागनुमा निर्जलीकरण। इसको होम-मेड-ड्राइंग कहा जाता है। यह विधि आस्ट्रेलिया में स्थित संयुक्त राष्ट्र के संस्थान सी० एस० आई० आर० ओ० की खाद्य अनुसन्धान-शाला में किये गये अनुसन्धान पर आधारित है। यह विधि सन् 1968 में सिन्हागाजन तथा मैकवीन ने रिपोर्ट की थी, जो इस प्रकार है—

कॅवेंडिस (Cavendis) केले फलों को धोकर, छिलका उतारकर, फ्रूट ग्राइण्डर की सहायता से गूदा बना दिया जाता है। (बड़े स्तर के लिए पूर्वं-चर्चित कोई पल्पिंग मशीन काम में ले सकते हैं) अब इस गूदे में ग्लिसरियल मोनोस्टीयरेट (Glycerol Monostearate) या मिथरोल (Myerol) 18 00, स्थायीकरण पदार्थ के रूप में मिलाये जाते हैं, जो 2 प्रतिशत होंगे। उपर्युक्त मात्रा में तोलकर लिये हुए रासायनिक पदार्थ का 145° से 155° फारनहीट ताप के जल में घोल बना दिया जाता है, जो इसी तापमान पर 1 मिनट रखते हैं, ताकि उसका कण अदृश्य हो जाये। इसके साथ 5 प्रतिशत सोडियम मेटावाइ-सल्फाइड, 1000 पी० पी० एम० के अनुपात से मिलाते हैं, ताकि उसमें 0.1 प्रतिशत सल्फर-डाई-आक्साइड रह सके।

### भागीकरण (फोर्मिंग)

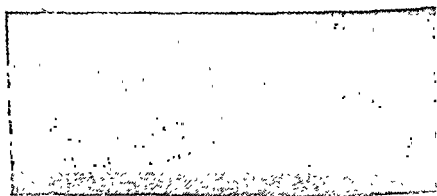
अब उपर्युक्त केले के गूदे तथा रासायनिक पदार्थ के घोल को मिलाकर भागीकरण किया जाता है। इसके लिए उन्होंने होबर्ट मिक्सर (Hobart Mixer) प्रयोग किया तथा

उसमें वायर व्हिप (Wire Whip) लगातार  $20^{\circ}$  से  $25^{\circ}$  सेन्टीग्रेड तापमान पर उस समय तक मन्थन किया गया, जब तक उसका भाग 3 गुणा बढ़ न गया। इसके लिए 4 से 5 मिनट तक समय दिया गया था। इसी प्रकार तैयार किया गया भागनुमा केवल सख्त तथा वापर में से बनी ट्रे पर  $\frac{1}{2}$  इंच मोटाई की परत बनाने में भी घासान रहता है।

### सूखन

उपर्युक्त तरीके से परत बनायी हुई ट्रे को फ्रॉसपलो (दोनों तरफ से चलने वाली गर्म हवा-युक्त निर्जलीकरणी) डी-हाइड्रेटर की सहायता से सुखाया गया। पहले के 30 मिनट में निर्जलीकरणी का तापमान  $210^{\circ}$  फारनहीट बाद में 30 मिनट तक  $180^{\circ}$  फारनहीट प्रदान करने के पश्चात् निर्जलीकरणी के तापमान को  $150^{\circ}$  फारनहीट पर उस समय तक रखा गया, जब तक वह पूर्ण रूप से सूख न गया। निर्जलीकरणी के भीतर की वायु परिक्रमा की गति 1,000 फीट प्रति मिनट के अनुपात में रही।

इन्हें सुखाने के लिए कुल 2 घण्टे दिये गये तो प्राप्त केले के भागनुमा चूर्ण में 5 प्रतिशत घ्रात्रता पाई गई थी, उन्हें लगातार दो घण्टे का समय अतिरिक्त दिया गया तो 2.5 प्रतिशत घ्रात्रता ही चूर्ण में रह गई थी (चित्र सख्या 50)।



चित्र सख्या-50

फोम-मेट ड्राइंग द्वारा सूखा कच्चे केले का चूर्ण

उपर्युक्त विधि से प्राप्त किये गये केले के चूर्ण को कंनों में भरकर वायुमुक्त अवस्था में सीलबन्ध कर 2, 4 तथा 9 सप्ताह के क्रम में गोदाम में रखा गया तथा गोदाम का तापमान  $30^{\circ}$  सेन्टीग्रेड रखा गया तो पाया कि  $20^{\circ}$  से  $25^{\circ}$  सेन्टीग्रेड तापमान पर रखे गये भागनुमा बनाकर मुखाये गये केले का चूर्ण 9 से 12 महीने तक खाने योग्य अवस्था में पाया गया तथा उसमें ताजा केले की सुगन्ध भी पायी गयी थी।

घात्र मसाल में अधिकांश केला चूर्ण बाजील तथा इन्डोनेशिया में उत्पाद किया जाता है, वहीं स्पे या इम-ड्राइंग प्रणाली द्वारा केला चूर्ण बनाया जाता है। यह चूर्ण अधिकांश मधुमेह रोगी अमेरिका, जर्मनी, फेडरल रिपब्लिक तथा जापान में भेजा जाता है। जापान तथा कुछ अन्य पश्चिमी यूरोपीय देशों में भी इसकी अधिक माँग है। भारत केला उत्पादन

में एक मुख्य देश माना जाता है। इसलिए विदेशी मुद्रा अर्जन के लिए केला चूर्ण उत्पादन तथा निर्यात एक नई दिशा प्रदान कर सकेगा।

### (6) आम

कच्चे आमों का छिलका उतारकर, फाँके बनाकर, धूप में सुखाया जाना तो भारत में आम बात है। इसके अलावा इन्हें चूर्ण बनाकर भी सुरक्षित रखा जा सकता है। इन दोनों को आम-चूर्ण कहा जाता है। इन्हें कुछ तरकारियों तथा विशेष चटनियों में मसाले के रूप में, विशेषकर खटाई के लिए काम में लिया जाता है। इस आदिकाल से प्रत्येक भारतीय परिवार अपनाता रहा है।

इसी प्रकार पके आम का रस निकालकर रस को बाँस की फरघटो पर पतली परत के रूप में फैलाकर सुखाते आये हैं। सूखते ही ऊपर चाहे तो थोड़ी शर्करा बुरकाकर पुनः आम-रस का लेपन करते हैं। इस प्रक्रिया की उस समय तक पुनरावृत्ति की जाती है, जब तक सूखे आम-रस की मोटाई 13 से 26 मिलीमीटर न हो जाये। सुखाया गया यह आम-रस अधिक दिन तक नहीं रह पाता, क्योंकि इसमें वर्णभेद हो जाता है, साथ ही प्राणी तथा सूक्ष्मजीवियों का आक्रमण भी हो जाता है, परन्तु उपर्युक्त तरीके से सुखाये गये आम-रस को यदि गन्धकोपचार कर पोलिथलिन लिफाफो में वायुरुद्ध अवस्था में पैक किया जाये तो दीर्घकाल तक परिरक्षित रह सकता है तथा विदेशी मुद्रा अर्जन में सहायक भी हो सकता है, क्योंकि पश्चिम के विकसित देशों में तथा रूस में आम तथा आम के उत्पादों की पर्याप्त माँग है।

### आम-फाँकों का सूखन

आम की फाँकों के सूखन के लिए अधिक सुगन्ध युक्त, पतली गुठली के, कम रस वाले तथा सख्त भूदे वाले आम अधिक उपयुक्त हैं। इसके लिए रेशे वाले आम नहीं होने चाहिए। आमों को भी यथाविधि धोकर, छिलका उतारकर 12 मिलीमीटर मोटाई की फाँकों में कतर लेना चाहिए, फिर तुरन्त 1 प्रतिशत पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड घोल में डाल दिया जाये तथा उन्हें 16 घण्टे के बाद निकालकर, जल निसारकर, गन्धकोपचार किया जाता है। इसके बाद निर्जलीकरण की सहायता से सुखाया जाता है। इन्हें धूप में भी सुखाया जाता है। सूखन को पोलिथलिन लिफाफे में वायुरुद्ध अवस्था में पैक करके रखना चाहिए (चित्र सख्या 51)।

### (7) अनन्नास

सुखाने के लिए अनन्नास भी कम रसयुक्त किस्म के होने चाहिए। ये पौधे में ही पूर्ण विकसित होकर पके हुए होने चाहिए। कनीकरण की भाँति पूर्व क्रिया कर, छिलका उतारकर, उसकी ऊपरी परत को कतरकर अलग किया जाता है, ताकि कटिदार भाग उसमें न रह सके। इसके लिए एक विशेष उपस्कर काम में लिया जाता है जिसको पाइनेपल पचर तथा कोरर कहा जाता है। पाइनेपल पचर से कतरे हुए अनन्नास के बलयों में से कंटकयुक्त बाहरी छिलके को अलग किया जाता है तथा कोरर अनन्नास के बलयों के बीच के कोर(पित्त) को अलग किया जाता है। फनस्वरूप छिलका तथा कोर अलग किये हुए अनन्नास के बलयों में कंटक बिल्कुल नहीं रहता, शेष कटिदार भागों में से तथा पित्त से रस निकाला जा सकता है। यह रस स्वदेश (पानक) आदि पेय बनाने में उपयोगी है।



अनप्रास की उपयुक्त बलियों की मोटाई करीब 6 से 9 मिलीमीटर होनी चाहिए या इसी मोटाई की फाँके बना ली जाती हैं। इन्हें एक प्रतिशत पोटेशियम मैटावाइसल्फाइड में 16 घण्टे रखने के पश्चात् निकालकर गन्धकोपचार कर सुखाया जाता है। अनप्रास की फाँकों को बिना विबर्णीकरण से ही एक घण्टे तक गन्धकोपचार कर  $150^{\circ}$  फारनहीट पर सुखाया जाता है।

बाद में इन सूखनों को पानी में उबाला गया तो पाया कि फाँकें सुन्दर तथा सुगन्ध युक्त हैं। परन्तु विबर्णीकृत सूमा अनप्रास देखने में अच्छा पाया गया था। दो घण्टे गन्धकोपचार किया गया अनप्रास हिमत्वुल्य था, किन्तु इसे पाजकीकरण करने के बादजुद इसमें गन्धक की सुगन्ध महसूस हुई, परन्तु शर्करा धोल में डुबोकर सुखाया गया अनप्रास मोठी गोली की भाँति ही रहा, इसे पाचकीकरण किया गया तो पाया कि इसमें सुगन्ध नहीं थी। उपयुक्त बातें क्रूस तथा साविथो ने अपनी रिपोर्ट में बताई है।

### (8) पपीता

सूखने के लिए पूर्ण विकसित पेड़ में पका ठोस पपीता ही चुनना चाहिए, जिसके गूदे की मोटाई अधिक हो। यथाविधि पूर्व त्रिया विधेयक बनाकर, फाँकें बनाती जाती हैं। इनकी मोटाई 6 से 9 मिलीमीटर होनी चाहिए। इन्हें 2 घण्टे गन्धकोपचार कर निर्जली-करणी में सुखाया जाता है।

### (9) कटहल

सूखाने के लिए अन्य फलों की भाँति कटहल भी पूर्ण विकसित, पका हुआ तथा ठोस कोड़े वाला चुनना चाहिए, स्कन्द एक विशेष किस्म के कटहल में उपयुक्त गुण पाये जाते हैं जिसको बरिका कहा जाता है। पके स्कन्द को कटहल में से उसी प्रकार निकाला जाता है, जिस प्रकार कैंनीकरण के लिए निकाला जाता है। प्रत्येक स्कन्द के एक भाग को चीर कर बीज निकाल दिया जाता है तथा उसको ट्रे पर सजाया जाता है। इन्हें 1 घण्टे गन्ध-कोपचार कर धूप में या निर्जलीकरणी में  $30^{\circ}$  से  $55^{\circ}$  सेन्टीग्रेड पर सुखाया जा सकता है।

### (10) लीची

लीची फलों को भी धोकर, छिलका उतारकर, एक प्रतिशत पोटेशियम मैटावाइसल्फाइड धोल में 16 घण्टे उपचार कर, पानी निसारकर 10 से 15 मिनट गन्धकोपचार किया जाता है। इन्हें  $50^{\circ}$  से  $55^{\circ}$  में तापमान पर निर्जलीकरणी की सहायता से सुखाकर वायुण्ड भ्रवस्था में पैक किया जाना चाहिए। इसके लिए पोलिथलिन भी काम में ली जा सकती है।

### (11) अनार

पूर्ण विकसित पके अनारों में से दाना निकालकर इन्हें सीधे  $30^{\circ}$  से  $45^{\circ}$  सेन्टीग्रेड पर निर्जलीकरणी में सुखाया जाता है। धूप में सूखाने की प्रथा तो पहले ही प्रचलित है। अनारदाने का रस निकालने के बाद शेष बीज को भी सुखाया जाता है। इन्हें धमचूर की भाँति भाक-सब्जी, चटनी में ही नहीं, अपितु प्रोपधि के रूप में भी अनार दाना काम में लिया जाता है। इसको भी वायुण्ड भ्रवस्था में पैक नहीं किया जाता तो दरार होने की सम्भावना है।

## (12) अंजीर

संसार में अंजीर दक्षिणी एशिया माइनर तथा कैलीफोर्निया में अधिकतम सुखाया जाता है। सुखाने के लिए पेड़ में पककर गिरे हुए फल ही उचित माने जाते हैं, अन्यथा उसमें खटास होगी तथा सूक्ष्मजीवियों का आक्रमण भी अधिक होगा। इसलिए पेड़ से गिरे फलों को शीघ्रातिशीघ्र एकत्र कर लेते हैं, अन्यथा उसमें सूक्ष्मजीवी तथा अन्य जीव भी लग जाते हैं।

एकत्र किये हुए फलों को 10 प्रतिशत लवण तथा 10 प्रतिशत चूना मिश्रित घोल में उपचार कर लेते हैं, ताकि फलों के ऊपर के रोम जैसे रेशे अलग हो सकें तथा अच्छा वर्ण भी प्राप्त हो सके। इससे फल का छिलका नर्म भी हो जाता है। अंजीरों को 3 घण्टे तक अधिकाधिक गन्धकोपचार करने से उसमें लगे हुए जीवों का नाश हो जाता है। इन्हें घूप में सुखाया जाता है। निर्जलीकरण में 66° सेन्टीग्रेड में सुखाया जाता है। इसके लिए करीब 10 से 12 घण्टे का समय लगता है। सूखे फलों को हाथ से दबाने पर रस नहीं निकले तो समझ लेना चाहिये कि फल सूख गये हैं। घूप में भी सुखाते समय इसी प्रकार प्रयोग कर सन्तोष कर सकते हैं। कुछ लोग अंजीरों को दो भागों में कतरकर सुखाते हैं तो कुछ लोग साधुत ही सुखाते हैं।

## (13) अंगूर

सूखे अंगूर किशमिश तथा मुनक्का के नाम से जाने जाते हैं। किशमिश बिना बीज के सूखे अंगूर होते हैं। ये छोटे होते हैं। मुनक्का बीज वाले तथा बड़े अंगूर होते हैं। यह हाइटा किस्म के अंगूर होते हैं। सुखाने के लिए घूप या निर्जलीकरण की सहायता ले सकते हैं। भारत में प्राप्त अधिकांश सूखे अंगूर विदेशों से एशिया माइनर, स्पेन, ग्रीस आदि देशों से आयात किये जाते हैं। पिछले 15 वर्षों के भीतर अंगूर की खेती का विकास देश में काफी बढ़ रहा है। फिर भी इसका उत्पादन इतना अधिक नहीं है कि इन्हें परिरक्षण के लिए प्राप्त किया जा सके, क्योंकि कच्चे माल (अंगूर फल) की मात्रा ही उपभोक्ताओं के लिए पर्याप्त नहीं होती है, फिर भी संसार में सूखे फलों में अंगूर का प्रमुख स्थान है। इसलिए यदि वर्तमान के लिए नहीं तो भविष्य के लिए इसकी सुखाने की जानकारी देश में अनिवार्य है।

### तोमसन अंगूरों का सुखन

अधिकांश अंगूर विकसित देशों तक में आज भी घूप से ही सुखाये जाते हैं। तोमसन किस्म के अंगूर गुच्छों को, जब वे पूर्ण विकसित होकर पक जाते हैं, कतर कर लाते हैं। व्यावसायिक स्तर पर सुखाने के लिए खेती किया जाने वाला अंगूर एक साथ फूलने-फलने तथा पकने वाला होना अत्यावश्यक है। जब अंगूर पूर्णरूप से पक जाते हैं, तब उसकी त्रिभुज डिग्री 18° से 26° होना आवश्यक है। यह रेफरेक्ट्रोमीटर (पॉकेट साइज) की महायता से मापलूम किया जाता है। जैसा कि पहले ही कहा जा चुका है, कैलीफोर्निया, आस्ट्रेलिया आदि देशों में गुच्छों को कतरकर अंगूर के खेत में ही, बतारों के बीच खाली स्थान पर, कागज की ट्रे में फैलाकर सुखाया जाता है।

कुछ लोगों का विचार है कि कागज की ट्रे में सुखाने में अंगूर में जीव लग जाते हैं। इसको रोकने के लिए कुछ प्रदेशों में घातु से निमित्त या काष्ठ से निमित्त ट्रे काम में ली जाती है।

जहाँ कागज काम में लिया जाता है, वहाँ प्रतिदिन शाम को उसी स्थान पर कागज को लपेटकर रख दिया जाता है, तथा पुनः सुखाने के लिए प्रातः फँला दिया जाता है। पूर्ण रूप से सूखते ही इन्हें पेटियों में भरकर गन्धकोपचार किया जाता है। इसके बाद स्वेदीकरण किया जाता है। तत्पश्चात् इन्हें पैक किया जाता है।

### सुल्ताना किस्म के अंगूर सुखाने की विधि

फ्रास्ट्रेलिया के सुल्ताना किस्म के अंगूर तथा कैलीफोर्निया के तोमसन किस्म के अंगूरों में कोई विशेष भ्रन्तर नहीं है। इन्हें कतरकर गलवनीकृत छिद्र वाले कनस्तरीयों में, जिसका आकार  $36 \times 28 \times 10.2$  सेमी० होता है, में भरते हैं। इन्हें उबलते हुए क्षारीय घोल में 4 से 7 मिनट उपचार कर लेते हैं। यह क्षारीय घोल वनस्पति तेल, क्षारीय लवण, सल्फोनेट आदि मिला हुआ एक मिश्रण है। फलस्वरूप अंगूर 7 से 14 दिन के भीतर सूख जायेंगे। यदि इन्हें क्षारीय उपचार के बिना सुखाया जाये तो फ्रास्ट्रेलिया तथा कैलीफोर्निया के देशों में करीब 20 से 30 दिन सुखने में लगेंगे।

क्षारीय उपचार किये हुए फलों को धूप में रखे रँकों पर फँला दिया जाता है। इन्हें करीब-करीब सुखाने के बाद धूप में बिछाये हुए कपड़े (Hessian Cloth) पर फँला कर सुखाते हैं। इन्हें बार-बार पलटते हैं ताकि समान रूप से सूख जायें।

### मस्कट्स (Muscats)

कैलीफोर्निया में मस्कट अंगूर भी तोमसन सीडलस किस्म के बीज रहित अंगूरों की भाँति खेत में ही सुखाये जाते हैं, परन्तु प्राचा सुखाने के बाद उन्हें पलटते हैं, क्योंकि मस्कट, तोमसन सीडलस किस्म से बड़े होते हैं। मस्कट-किशमिश का उत्पादन फ्रास्ट्रेलिया में सुल्ताना किस्म की भाँति होता है।

उपर्युक्त विधि से क्षारीय उपचार किये हुए अंगूरों को मैदान में फँलाकर धूप दिखाकर सुखाते हैं। कागज की तश्तरियों में सुखाने से किशमिश का रंग धाकरक हो जाता है। इसका बर्ण स्वर्णिम भी रहता है। उपभोक्ताओं की आवश्यकता को दृष्टि में रखते हुए इन पर 2 से 4 घण्टे तक गन्धकोपचार किया जाता है।

### अंगूर का निर्जलीकरण

सुखाने के लिए काम में लिये जाने वाले अंगूरों का क्षारीय उपचार उसके छिलके की कठोरता पर निर्भर करेगा। जैसे—कठोर छिलके वाले मस्कट किस्म के अंगूरों को क्षारीय उपचार करने के लिए 2 से 3 प्रतिशत क्षारयुक्त घोल चाहिये। नर्म छिलके वाले सुल्तान, तोमसन तथा टोके किस्म के लिए 0.25 से 0.5 प्रतिशत क्षारीय घोल ही काफी होता है।

क्षारीय उपचार के बाद निर्जलीकरण के लिए निर्जलीकरणी में सजाया जाता है, जिसका तापमान  $43^{\circ}$  से  $48^{\circ}$  सेन्टीग्रेड पहले तथा बाद में  $71^{\circ}$  से  $74^{\circ}$  सेन्टीग्रेड होना आवश्यक है या प्रथम तापमान  $88^{\circ}$  सेन्टीग्रेड पर सुखाकर तुरन्त उनको  $71^{\circ}$  सेन्टीग्रेड में पूर्णरूप से सूखने तक रखना चाहिये। उपर्युक्त तापमान में सुखाने के लिए 20 से 21 घण्टे का समय लगेगा। किशमिश को गन्धकोपचार कर 1 दिन धूप दिखाई जाये तो इसका रंगान दूर हो जायेगा।

केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान शाला के प्राधार पर भंगूरों (मस्काट तथा बाइन किस्म के) को 2.5 प्रतिशत कास्टिक पोटाश के उबलते घोल में उपचार कर ट्रे में फैलाना चाहिये। (प्रति वर्गमीटर में 15 किलो के भनुपात में) तथा उन्हें 60 मिनट गन्धकोपचार कर 66° सेन्टीग्रेड तापमान पर धरेलू स्तर की निर्जलीकरणों में सुखाने का सुझाव भी दिया गया है। इसी प्रकार सुखाये हुए भंगूरों की मात्रा 4 : 1 के भनुपात में होगी।

#### (14) पिण्ड खजूर

संसार में पिण्ड खजूर का उत्पादन अधिकांश नील नदी की घाटी, ट्यूनीशिया, प्लजीरिया, सहारा मरुस्थल के मोइसिस, कैलीफोर्निया, अरिजोना आदि स्थानों में होता है। इसके अलावा अफगानिस्तान, बिलोचिस्तान, पाकिस्तान तथा भारत में पंजाब, राजस्थान आदि प्रदेशों में भी इसकी खेती वैज्ञानिक तरीकों से की जाने लगी है।

मिश्र, परसियन खाड़ी के प्रदेशों तथा उत्तरी अफ्रीका में साधारणतया खजूर की सकोटी, डिग्लेंट नूर, खड़ावी, हलावी आदि किस्मों की खेती होती है।

साधारणतया भारतीय मण्डी में प्राप्त पिण्ड खजूर पूर्ण सूखा हुआ नहीं होता, इसमें पायी जाने वाली शर्करा सुक्रोस तथा उसके प्रतिरूप में पायी जाती है। परन्तु सम्पूर्ण सूखे हुए पिण्ड खजूर में केवल सुक्रोस ही पाई जाती है। पूर्ण सूखे पिण्ड खजूर को छुहारा कहा जाता है तथा आधे सूखे हुए फलों को पिण्ड खजूर कहा जाता है। इसमें प्रतीप शर्करा पाई जाती है। मिश्र के उत्तरी प्रान्त की सकोटीन किस्मों को पिण्ड खजूर बनाने के काम में तथा डिग्लेंट नूर किस्मों को छुहारा बनाने के काम में लिया जाता है। अड़ावी पिण्ड खजूर प्रतीप शर्करा वाली किस्म की होती है।

भारत में पेड़ पर ही फलों के किनारे भूरे रंग के होते ही फलों को तोड़ लिया जाना है, इन्हे 5 से 8 दिन तक तराई (Curing) करने के लिए फैलाकर रखते हैं, लेकिन इसके लिए कई बार पेड़ पर चढ़ना पड़ता है। लेकिन सालसिह तथा बालसिह के अनुसार पेड़ पर पिण्ड खजूर जब भूरे रंग के होने लगते हैं, उन्हे उससे 3 से 4 दिन पहले ही तोड़ लेना चाहिये, उन्हे तुरन्त 0.5 से 0.25 प्रतिशत कार्बिक सोडा घोल में 30 सेकण्ड से 2 मिनट तक समय प्रदान कर शारीय उपचार किया जाये तथा उसके बाद सुखाया जाये तो अधिक उत्तम उत्पाद प्राप्त हो सकेगा। इसके अलावा पिण्ड खजूर के मोसम में आने वाली घूल भरी आधियों से सम्भावित क्षति से भी पिण्ड खजूर को बचाया जा सकता है।

कुछ अन्य देशों में पेड़ से कतरे हुए पिण्ड खजूर को सल्फर-आई-मिथाइल या मिथाइल प्रोमाइड की सहायता से धुगीकरण कर जीव-धातुमय से पिण्ड खजूर को धुकाया जा सकता है।

इसके बाद छलनियों में फैलाकर जेट स्प्रे की भाँति (धनुषी मिश्र में) जल धुपा कर अकर ब्रुश की सहायता से धोकर, निगारकर उन्हे पकने के लिए, या पके सीधे सुखाने के लिए पेटियों में भरा जाता है। जिन पिण्ड खजूरों को पक्के कुछ दिन तक कमरे में फुनाते हैं। इन कमरे का तापमान 32° से 35° : चाहिये। विकसित पके हुए पिण्ड खजूरों को 110" से 120" तापमान पर

प्रणाली भी प्रचलित है। अगर उच्च-कोटि के पिण्ड खजूर चाहिये तो उन्हें पेड़ पर ही सूखने देना चाहिये तथा जीव-जंतु व सूक्ष्मजीवियों से बचाने के लिए पौध-संरक्षण प्रणाली अपनानी चाहिये।

### (15) श्रमरूद

पूरा विकसित पके हुए श्रमरूदों को कनीकरण की भाँति धोकर, चाहे तो छिलका उतारकर, 12 मि०मी० मोटाई में कतरकर 1 से 2 प्रतिशत लवण-धोल में डालते जाएँ तथा पूरे श्रमरूदों को कतरने तक पड़ा रहने दें। श्रमरूदों को गोल आकृति में कतरकर बीज कक्ष अलग कर बलय रूप में या मन पसन्द अन्य रूप में भी कतरा जा सकता है। लवण-धोल उपचारित श्रमरूदों को केले के सूखन की भाँति गन्धकोपचार कर घूप में या निर्जलीकरणी में सुखाया जा सकता है। इसके लिए पके हुए सख्त फलों को ही चुना जाना चाहिये।

### श्रमरूद के गूदे को भागनुमा करके सुखाना

पके हुए केले को भागनुमा कर सुखाने की विधि तो पहले ही बताई जा चुकी है। यहाँ श्रमरूद-गूदे को भागनुमा कर कंसे सुखाया जाये, इसके बारे में चर्चा की जा रही है। इसके लिए पूर्णरूप से विकसित पके हुए फलों को यथाविधि धोकर, छिलका उतारकर, 2 फाँको में करके बीज-कक्ष अलग कर देते हैं। इसके लिए बीज-रहित श्रमरूद अधिक उत्तम रहता है। इनकी उचित रूप से गूदा बना ली जाती है। इस गूदे में बराबर शर्करा मिलाकर मिक्सी में फँटा जाता है। अभी फल तथा शर्करा के भार के अनुपात में एक प्रतिशत शर्करा-स्वेदी चूर्ण तथा 2.5 प्रतिशत जल लेकर दोनों को फँटकर फल तथा चीनी वाले मिश्रण में मिलाकर पुनः फँटा जाये। जिस प्रकार केले को भागनुमा करके सूखन बनाया जाता है, उसी प्रकार श्रमरूद में सूखन बनाया जाता है। मथन किए हुए भागनुमा श्रमरूद के गूदे को जलेबी की भाँति कपड़े की सहायता से निर्जलीकरणी की ट्रे में फँटा दें, इन्हीं ट्रेज को वैक्यूमेट ड्रायर में 65° से० तापमान देकर सुखाया जाये तो एक घण्टे में ही श्रमरूद का गूदा सूख जायेगा। इन्हे पाउडर कर वायुरुद्ध अवस्था में पैक करना चाहिये। इस उत्पादन में श्रमरूद का वास्तविक स्वाद तथा सुगन्ध पायी जायेगी।

### (16) ओसमोटिक डीहाइड्रेशन (परासरणिक निर्जलीकरण) (Osmotic Dehydration)

अधिकांश फलों का निर्जलीकरण कैबिनेट ड्रायर्स तथा अन्य वैक्यूम ड्रायर्स द्वारा सम्पन्न कराया जाता है, किन्तु इनमें फल की वास्तविक सुशुद्ध, वरुण तथा रचना को पूर्ण रूप से सुरक्षित नहीं रख पाते हैं, लेकिन इसके विपरीत हिमीकरण निर्जलीकरण द्वारा फलों को सुखाने पर उपयुक्त गूदों को सुरक्षित रखा जा सकता है। परन्तु इस विधि द्वारा सुखाने में उत्पादन खर्च अधिक होता है, इसलिए ओसमोटिक डीहाइड्रेशन पर अनुसंधानकर्त्ताओं का ध्यान गया है।

उपयुक्त विधि पर आज भारत में भाभा एटामिक रिसर्च सेंटर के फूड टेक्नोलॉजी डिपार्टमेंट में तथा सेंट्रल फूट टेक्नोलॉजी रिसर्च इन्स्टीट्यूट मैसूर, में ओसमोटिक

डीहाइड्रेशन प्रणाली में, संसार के ग्रन्थ केन्द्रों के साथ-साथ ग्रनुसन्धान चल रहा है। आज केला, आम, सेब इत्यादि पर राममूर्ति तथा साधियों ने परासरणी निर्जलीकरण कर जो अध्ययन किया है, वह इस प्रकार है :—

पके हुए फलों को चाहे गये आकार में कतरकर 0.25 प्रतिशत सोडियम मैटाबाई-सल्फाइड घोल में 10 से 15 मिनट भवन ताप में रखा जाता है। इन फलों को टंकी के 70 प्रतिशत शर्करा घोल जिम्का तापमान 50° सेन्टीग्रेड है, में 3 घण्टे रखा जाता है। इस शर्करा घोल को एक पम्प की सहायता से परिक्रमा करायी जाती है, इसके बाद फलों के टुकड़ों से चाशनी को निसारकर लेते हैं। इन टुकड़ों पर जल वर्षा कर चाशनी को धोया जाता है। इसी प्रकार प्राप्त शर्करा घोल को पुनः काम में लिया जाता है। धोकर निकाले गये फल टुकड़ों को वैक्यूम ड्राइअव द्वारा (रिक्त सूखन) सुखाया जाता है, जिसका तापमान 60 ± 2° सेन्टीग्रेड पर 8 घण्टे रखकर सुखाया जाता है। इसके लिए ड्रायर की भीतरी रिक्तायस्था 736 एम०एम० होगी, ताकि फलों में केवल 3 प्रतिशत नमी ही शेष रह सके। इसी प्रकार सुखाये गये उत्पाद को तुरन्त पैक किया जाता है। इसी प्रकार तैयार किये गये फलों को पथाविधि ग्रनुसन्धान कर अध्ययन करने से इस तिष्कर्ष पर पहुँचा गया कि परासरणीक निर्जलीकरण से प्राप्त उत्पाद हिमीकरण निर्जलीकरण विधि से प्राप्त उत्पाद के बराबर गुणयुक्त होते हैं तथा इसका उत्पादन खर्च भी कम होता है।

परासरणीक निर्जलीकरण उत्पाद तथा हिमीकरण निर्जलीकरण उत्पादों को 6 से 12 महीने तक एक ही अवस्था में संचयन कर अध्ययन करने से प्राप्त आँकड़े निम्नलिखित सारणी में दिये जा रहे हैं (सारणी संख्या 2 देखें)।

इसी प्रकार नन्जूनडा स्वामी तथा साधियों ने कुछ ऊष्णमैखलीय फलों (अनन्नास, पपीता, आम, कटहल, अमरूद इत्यादि) को परासरणीक निर्जलीकरण प्रणाली द्वारा सुखाने की एक विधि तैयार की है। उक्त विधि से तैयार किये गये फलों में पाइनेपल (अनन्नास) अधिक उत्तम माना गया तथा सूखे फलों को पुनः पानी में भिगोते समय कनीकृत फलों की फाँको की भाँति पूर्वरूप में हो जाता है। इस विधि से फलों के परासरण प्रयोग के बाद शेष शर्करा चाशनी को कम से कम 6 बार पुनः परासरणीक निर्जलीकरण के लिए प्रयोग में लिया जा सकता है। इसके पश्चात् शेष रही शर्करा चाशनी पाइनेपल मिरप के नाम से विपणन योग्य पाई गयी।

नन्जूनडा स्वामी तथा साधियों ने फलों की फाँको को गाड़े शर्करा घोल में डुबोकर रखा ताकि परासरण क्रिया से फल में पाये जाने वाले स्वतन्त्र जल के करीब 35 से 40 प्रतिशत जल को उसमें से निकाला जा सके। इसके बाद उन्होंने फलों के टुकड़ों को धोकर, चाशनी साफ कर, वैक्यूम ड्रायर की सहायता से सुखाया गया, प्राप्त फल वर्ण में ही नहीं, अपितु सुगन्ध में भी उन्हीं फलों की निर्जलीकरण के बाद प्राप्त सूखे फलों से उत्तम पाया गया, क्योंकि शर्कराघोल का फलों के ऊपर एक संरक्षक का सा प्रभाव पडा था। इसी प्रकार परासरणीक निर्जलीकरण के लिए न तो फलों पर ऊष्मा का प्रभाव पडता है, न ही अधिक सल्फरडाई आँसूडाइ के उपचार की आवश्यकता होती है। इसलिए भविष्य में इस प्रणाली द्वारा होने वाले निर्जलीकृत उत्पादों की सम्भावना अधिक है। इससे तरकारी भी सुखाई जा सकती है।

## सारणी संख्या-2

हिमीकरण, निर्जलीकरण तथा परासरणिक निर्जलीकरण के उपरान्त संचयन किये गये मूल्कासो घासों में हुई परिवर्तन (12 महीने तक)

	संचयनकाल (महीनों में)			परासरणिक निर्जलीकृत उत्पाद
	0	6	12	
विटामिन सी (एम० जी०/100 जी)	34.1(32)	28.8(42)	22.5(57)	27.2(46)
कुल कारोटिनोइड (एम० जी०/100 जी)	4.6(73)	3.7(78)	3.1(82)	4.6(73)
(कुल शर्करा जी/100 जी)	6.2(38)	4.4(56)	3.1(69)	6.5(35)
समुकारक शर्करा (रैड्यूसिंग मुगर) जी/100 जी	3.4(15)	2.9(27)	2.3(42)	3.7(77)
पुनः जलयोजन (रिहाइड्रे शन) घनपात	4.44	3.9	3.8	3.7
				3.36
				3.24

रामसूनि तथा साथी, 1977

## (17) सूखे फल मिश्री

भारत में आदिकाल से कुछ विशेष फलों तथा तरकारियों को गाढ़े शर्करा घोल में कुछ समय तक उपचार कर सुखाने की विधि प्रचलित है। इसी प्रकार के फल-मिश्री के बारे में शर्करा सांद्रीकरण परिरक्षण अध्याय में चर्चा की जायेगी।

## तरकारियों को सुखाना

तरकारियों के निर्जलीकरण या सुखाने के लिए उसमें पायी जाने वाली किण्वक प्रणाली (एंजाइम सिस्टम) को निष्क्रिय करना आवश्यक है। यह परिस्थिति तरकारियों को उबलते पानी में या शक्ति-युक्त भाप में उपचार कर, सम्पन्न की जा सकती है। कुछ तरकारियों में सल्फरडाई आक्साइड के उपचार से भी किण्वकों को निष्क्रिय बनाया जा सकता है। सूखी तरकारी को संचयन करने के लिए उसमें 4 प्रतिशत से कम जलाश होना आवश्यक है। अगर सूखी तरकारी को वायुरुद्ध अवस्था में सुचारु रूप से पैक नहीं किया जाता है, तो 4 प्रतिशत से कम जलाश होते हुए भी खराब हो सकती है।

तरकारियों को टनल, बेल्ट ड्रायर या कैंबिनेट ड्रायर में सुखाया जा सकता है। परन्तु प्याज तथा तत्सुल्य अन्य तरकारियों के रस को फलरस की भाँति ड्रम ड्रायर में भी सुखाया जाता है। भारत में ग्रामतौर पर आदिकाल से आलू, करेला, भिण्डी, धार की फली, कच्चा चना, घनानाशक (पत्ता), काचरी, सांगरी, गाजर इत्यादि का सुखन किया जाता रहा है।

आज वैज्ञानिक आधार पर इन्हें धूप के अतिरिक्त निर्जलीकरण से भी सुखाने लगे हैं, यह विधि उच्चकोटि के उत्पाद प्राप्त कराने में सहायक हुई है। प्रत्येक तरकारी के धूप में सुखन या निर्जलीकरण के बारे में यहाँ अध्ययन करेंगे।

### सूखन पूर्व क्रियाएँ

तरकारियों को सुचारु रूप से धोना चाहिए, जिसके बारे में हमने समय-समय पर जोर दिया है। कनीकरण के लिए जैसे छिलका उतारा जाता है, उसी प्रकार उचित तरीके से निर्जलीकरण के लिए भी छिलका उतारना आवश्यक है। उसके बाद चाहे गये आकार में कतरकर, विवर्णीकरण, गन्धकोपचार कर निर्जलीकरणी में या धूप में सुखाया जा सकता है। अधिक जलाश वाली तरकारियों को कैंबिनेट ड्रायर में सुखाते हैं, तो 35° से 45° से० पर सुखाना शुरू कर, क्रमशः चाहे गये तापमान पर पहुँचाना आवश्यक है, अन्यथा तरकारियों में से जल निसरन हो सकता है। फलों को सुखाने के समय भी इस बात का ध्यान रखना चाहिए, लेकिन ऐसी निर्जलीकरणी में, जिसमें वायु-परिक्रमा उचित रूप से चलती है, इस प्रकार की सावधानी की आवश्यकता नहीं होती।

### विवर्णीकरण

प्याज, सहसुन इत्यादि तरकारियों को छोड़ लगभग अन्य सभी तरकारियों का विवर्णीकरण किया जाता है। यह क्रिया धरेलू स्तर पर साधारणतया उबलते पानी में या औद्योगिक स्तर पर शक्ति-युक्त भाप में सम्पन्न की जाती है। हरे मटर, हरे चने, सेम के दाने, पालक तथा अन्य हरे शाको को 0.8 प्रतिशत मैग्नीशियम आक्साइड, 0.1 प्रतिशत सोडियम-



कार्बोनेट, 0.5 प्रतिशत पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड आदि में से किसी एक से मिश्रित जल में या विघर्णीकरण के बाद जिस जल में उन्हें ठण्डा किया जाता है, उसमें मिलाकर उपचार करने से भी उसका स्वाभाविक वर्ण रोका जा सकता है। इसके लिए 0.1 से 0.25 प्रतिशत पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड घोल में उपचार करने से गन्धकोपचार हो जायेगा। चुकन्दर का विघर्णीकरण या उसके पश्चात् गन्धकोपचार नहीं किया जाता। उचित समय प्रदान कर विघर्णीकरण करने से तरकारियों में पाये जाने वाले पर-ऑक्सीडेज एंजाइम (किण्वक) निष्क्रिय हो जाते हैं, तरन्तु पत्तागोभी में पर-ऑक्सीडेज एंजाइम के स्थान पर कटालेज नामक एंजाइम पाया जाता है।

उपर्युक्त विधि से विघर्णीकरण कर, ठण्डी की हुई (20° से 25° से० पर) तरकारियों को पानी निसराकर निजंतीकरण की ट्रे पर समान रूप से फैलाते हैं। प्रत्येक ट्रे में 5 से 10 किलो प्रति वर्गमीटर के अनुपात से फैलाना उचित होगा। वैसे भिन्न-भिन्न तरकारियों के लिए भिन्न-भिन्न भार निर्धारित है। आमतीर पर कच्चे शाक 5 किलो तथा अन्य तरकारियाँ, जैसे सेम, गाजर इत्यादि 10 किलो के अनुपात में सुखाई जा सकती है।

**विभिन्न तरकारियों का सूखन :**

**(1) हरा मटर**

कंनीकरण के लिए जो मटर काम में लेते हैं, उससे थोड़ा और नर्म मटर ही सूखन के लिए चुनना चाहिये। मटरों को एकत्र करते ही कंनीकरण की भाँति तुरन्त निजंतीकरण



चित्र संख्या-51

मटर धेणीकरण मध्य जो बड़े कारखाने के योग्य है।

विधेयक बनाना चाहिए, क्योंकि मोठे मटरों की अधिकांश शर्करा 24 घण्टे के अन्दर मण्ड में परिवर्तित हो जाती है। इसलिए जितना सुखाने में विलम्ब करेंगे उतनी ही मटर की मिठास भी बंम हो जायेगी, चाहे आपने कितने ही ऊँचे किस्म के नर्म, मोठे मटर क्यों न चुने हों।

फली में से मटर निकालकर कँनीकरण की भाँति धोणीकरण (चित्र संख्या 51), विवर्णीकरण आदि के पश्चात् इस प्रकार ट्रे में फँलावें कि करीब 7 से 8 किलो प्रति वर्गमीटर पर समान रूप से फँल सके। इन्हें निर्जलीकरणी की सहायता से सुखाएँ, किन्तु उसका अन्तिम तापमान 65° सेन्टीग्रेड रहे।

सूखने के लिए मटर की उपयुक्त किस्में इस प्रकार हैं—बोनविल्ला (शुष्क पदार्थ 23 से 33 प्रतिशत), जवाहर मटर-1 (24 से 26 प्रतिशत शुष्क पदार्थ), अरकन (20 से 22 प्रतिशत शुष्क पदार्थ), एयरली-दिसम्बर तथा जवाहर मटर-2। उपर्युक्त सभी किस्मों के दाने मोठे और गहरे हरे भी होते हैं। इन सभी किस्म की मटर फलियों से केवल 40 से 45 या 45 से 50 प्रतिशत मटर का दाना प्राप्त होता है। इनमें सर्वश्रेष्ठ किस्म कँनीकरण की भाँति निर्जलीकरण के लिए भी बोनविल्ला मटर ही मानी जाती है।

## (2) गाजर

सुखाने के लिए पीले गाजर अधिक उत्तम हैं। इन्हें भी कँनीकरण की भाँति तैयार कर लेते हैं, परन्तु दो या चार लम्बी फाँकी में कतर ली जाती है, जिनकी प्रत्येक की मोटाई 10 मिलीमीटर हो। इन्हें 3 से 4 मिनट समय देकर उबलते पानी में या भाप में विवर्णीकरण कर 10 मिनट पोटेशियम मैटावाई सल्फाइड के ठण्डे घोल में उपचार कर लेते हैं, जिनमें 0.125 प्रतिशत पोटेशियम मैटावाई सल्फाइड मिलाया गया हो। इन्हें निर्जलीकरणी में सुखाया जाता है, जिसका अन्तिम तापमान 65° से० रहे। सूखने के लिए करीब 15 घण्टे समय की आवश्यकता होगी। प्रत्येक टुकड़ा टूटने लायक हो जाये तो इसमें 5.5 प्रतिशत भार होगा।

घोयाकस या तदुत्तुल्य यन्त्र की सहायता से उचित मोटाई में कसकर उपयुक्त क्रिया विधेयक बनाकर भी सुखाया जा सकता है, लेकिन इनका विवर्णीकरण जल से नहीं किया जाता, बल्कि 1 से 2 मिनट समय देकर भापोपचार आवश्यक है। इन्हें धूप में भी सुखाया जा सकता है।

## (3) फूलगोभी

फूलगोभी को सुखाने के लिए भी कँनीकरण की भाँति पूर्व-क्रिया विधेयक बनाकर फूलों को तोड़ लिया जाता है। प्रत्येक फूल के टुकड़े की मोटाई 10 से 12 मिलीमीटर होनी चाहिये। इनका 0.125 प्रतिशत पोटेशियम मैटावाई सल्फाइड घोल में विवर्णीकरण करना चाहिये। इसके लिए अन्य तरकारियों की भाँति प्रति किलोग्राम फूलगोभी के लिए 0.5 लीटर घोल की आवश्यकता होगी। इन्हें निर्जलीकरणी में सुखाया जाता है, जिसका अन्तिम तापमान 50° सेन्टीग्रेड रखा जाता है।

## (4) पत्तागोभी

पत्तागोभी को सुखाने के लिए पूर्व-वर्चित तरकारियों की भाँति पूर्वोपचार कर कतर लिया जाता है। इसके टुकड़ों की मोटाई 4 से 8 मिलीमीटर होनी चाहिये।

इसका भी गाजर की भाँति विवर्णीकरण कर (3 से 4 मिनट समय देकर) 0.2 प्रतिशत पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड घोल में 2 से 3 मिनट समय, उपचार किया जाता है। इसके लिए प्रति किन्चोग्राम कतरी हुई पत्तागोभी के लिए 0.5 किलो घोल की आवश्यकता होती है।

0.5 प्रतिशत सल्फाइड तथा बाई सल्फाइड वाले मिश्रित घोल में गन्धकोपचार की हुई पत्तागोभी में 1000 से 2000 पी०पी०एम० के हिसाब से गन्धक पायी गई।

### (5) झालू

निर्जलीकरण के लिए भी उपयुक्त झालू वही है जो कॅनीकरण के लिए चुना जाता है। झालू को भी उसी प्रकार पूर्व-क्रिया विधेयक बनाकर 6 से 10 मिलीमीटर मोटाई के टुकड़ों में कतरा जाता है, झालू के चौकोर टुकड़े भी ग्राहकता अधिक पसन्द किये जाते हैं। कतरे हुए झालुओं को जल में या 0.05 प्रतिशत पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड घोल में डालते रहने से उनमें घ्राँसीकरण से होने वाले वर्ण-भेद को रोका जा सकता है।

झालू को पूरा कतरने के बाद घोल से निकालकर 3 से 4 मिनट समय देकर उसका विवर्णीकरण किया जाता है तथा तुरन्त बाद 0.1 प्रतिशत पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड में 10 मिनट रखा जाता है। यदि झालुओं को विवर्णीकरण के पूर्व पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड घोल में नहीं रखा गया हो तो विवर्णीकरण के बाद 0.13 प्रतिशत घोल में रखना चाहिए, फिर इन्हें निसारकर निर्जलीकरण में सुखाया जाता है, जिसका अधिकतम तापमान 65° से० होता है। सूखने के लिए 6 से 8 घण्टे समय लगेगा। सूखे झालू करीब 14 प्रतिशत रहेंगे।

उपयुक्त विधि से तैयार किये गये सूखे झालुओं को 65° के बजाय 93° से० पर मुगाकर घाटा बनाकर परिरक्षित किया जाता है। यह प्रणाली कॅनीफोनिया में प्रचलित है। भारत में झालू को साबुन उबालकर, धिलका उतारकर 6 से 9 मिलीटर मोटाई में, गोत धातृति में कतरकर सुपाते हैं। अगर कच्चे झालू को कतरकर उपयुक्त क्रिया विधेयक बनाकर रूप में सुखाया जाता है तो अधिक उत्तम विप्ल प्राप्त होते हैं।

### टोप फॅट ड्राईंग (तीव्र वसा सूखन)

कच्चे झालू को धोकर, धिलका उतारकर, पतले कतरकर पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड घोल में उपचार कर, उसका पानी निसारकर तीव्र वसा में तलकर निकालने के तरीके को टोप फॅट ड्राईंग अर्थात् तीव्र वसा सूखन विधि कहा जाता है। इस प्रकार के विप्ल को पोटेटो बेफर्न कहा जाता है। अमेरिका में तथा अन्य विकासशील देशों में इसी प्रकार तैयार किये गये झालू के विप्ल को एक विशेष प्रकार के सेन्ट्रीफ्यूज (अपकेन्द्रीकरण यन्त्र की सहायता से विप्ल (नले हुए) में से वसा को या तेल को निकालकर पैकिंग किया जाता है, ताकि उसमें तेल की मात्रा न्यून हो जाये। भारत में तेल में तलने की प्रथा तो है, परन्तु उद्योग में तेल को दूर करने का प्रचलन नहीं है। अगर तलने हुए पदार्थों से उपयुक्त विधि से तेल या वसा को घसत दिया जाये तो उत्पाद अधिक उत्तम रहेगा तथा वह गंधरस के समय विट्टनगन्धी नहीं होगा।

### (6) टमाटर

सुखाने के लिए भी सुखे लाल तथा कम रस वाले गूदेदार सहत टमाटर ही चुने जाते हैं। भापोपचार या उबलते पानी में डालकर, उबलते ही टमाटरों को निकालकर तुरन्त ठण्डे पानी में डुबोते हैं। एकदम गर्मी से एकदम ठण्डे पानी में चले के कारण टमाटर का छिलका फट जाता है। इसके बाद छिलका उतारकर, इन्हें सलाद-सा कतर लिया जाता है, ताकि गोल आकृति में रह सकें। इन्हें 66° से० पर रखने के पूर्व गन्धकोपचार कर सुखाना चाहिये। सूखने के लिए 9 से 10 घण्टे का समय चाहिये, इसके बाद टमाटर टूटने लगेंगे तथा दबाने से रस नहीं आयेगा। सूखा टमाटर करीब 3 से 4 प्रतिशत होगा। इन्हें चूर्ण बनाकर भी रखा जा सकता है। कुछ लोग छिलके सहित भी सुखाते हैं।

### (7) पालक तथा अन्य हरे शाक

कनीकरण की भाँति इन्हें भी सावधानी के साथ चुनकर, धोकर, मोटे सिरों को भ्रग कर, पत्तों को 12 मिलीमीटर मोटाई पर कतरा जाता है। इन्हें 2 मिनट भापोपचार द्वारा विवर्णीकरण कर 60° से० तापमान पर सुखाया जाता है। सूखने के लिए 6 से 8 घण्टे का समय लगेगा। रखे गये कच्चे माल का करीब 6 से 7 प्रतिशत सूखा उत्पाद प्राप्त होगा।

### (8) प्याज

व्यवसायिक स्तर पर सुखाये जाने वाली एक मुख्य तरकारी है, प्याज। विदेशों में विशेषतः पश्चिमी देशों में सफेद प्याज की माँग अधिक होती है। फ्लाइम पीलिंग (ज्वाला द्वारा छिलका उतारने की विधि) द्वारा इनके छिलके तथा जड़ों को जलाकर इन्हें तैयार किया जाता है, परन्तु देश में प्याज का छिलका तथा गाँठों को श्रमिक धपने हाथ से निकालते हैं। इन्हें यन्त्र द्वारा 4 से 6 मिलीमीटर मोटाई पर कतरा जाता है, कतरी हुई प्याज को 5 प्रतिशत लवण-घोल में 10 मिनट रखा जाता है। तुरन्त बाद निकालकर पानी निसराकर 140° से 150° फारनहीट तापमान पर रखकर निर्जलीकरण में सुखाया जाता है (चित्र संख्या 51), इसके लिए 10 से 12 घण्टे का समय लगता है। सूखा प्याज करीब 10 प्रतिशत रहेगा। कुछ लोग इसका चूर्ण बनाकर भी पैकिंग करते हैं। प्याज के सूखे बलय को उसके भार के 5 से 6 गुणा पानी में 2 घण्टे भिगोकर, अन्य सूखे शाकों की भाँति काम में लेते हैं, परन्तु सूखे प्याज चूर्ण को सीधे तरकारियों (पकी-पकायी) में बुरकाया जाता है।

प्याज को गन्धकोपचार कर सुखाया गया तो विपरीत परिणाम रहा। गन्धकोपचार कर सुखाये गये प्याज की सुगन्ध नष्ट हो गई। इसलिए गन्धकोपचार न करके प्याज को पूर्व-चर्चित विधि से ही आज भी सुखाया जाता है।

लेकिन कुछ अन्य तरकारियों की भाँति इसको भी डीप, फ्रेंट फ्राइंग (तीव्र बसा में तलकर) द्वारा सूखने की विधि पर कुछ वैज्ञानिकों द्वारा जोर दिया जा रहा है। तब में या घों में तैयार की हुई तरकारियों को सेन्ट्रीफ्यूज द्वारा उसमें रहे घों या तेल को तलने के तुरन्त बाद भ्रग किया जाता है। परन्तु भारत में यह प्रणाली प्रचलित नहीं है। सम्भवतः भविष्य में प्रचलित हो सकेगी।

भाटिया बी० एम० 1977 ने प्रस्तुत किया कि व्याज की 5 मिलीमीटर मोटाई में बतरकर उमके भार के चार गुणा तेल में 45 मिनट समय देकर तल लिया जाए तो 5 प्रतिशत नमी रह जायेगी, लेकिन तेल का तापमान तरतने के पहले 190° सेंटीग्रेड तथा तलते समय 120° सेंटीग्रेड रखना चाहिए, इसके तेल के घंश को 50 से 24 प्रतिशत कम करने के लिए मिसिय मशीन काम में ली जा सकती है। इन्हें पेपर फॉइल पोलिथिन (Polythene) में पैक किया गया तो पाया गया कि 1 वर्ष तक उसमें विकृतगंध नहीं पाई गई। लेकिन इसके लिए स्टेवल फैंट (स्थिरीय बसा) काम में लिया जाना चाहिए। इसी प्रकार अन्य तरकारियों पर भी संसार के विभिन्न देशों में अनुसन्धान कार्य चल रहे हैं। भ्राजू के सूसन के बारे में चर्चा करते समय तलने पर भ्राजू में रहे तेल के घंश को कम करने के लिये वहाँ सेंट्रीफ्यूज (एक विशेष सेंट्रीफ्यूज) काम में लिया जाता है, इसकी चर्चा की जा चुकी है।

निर्जलीकरण के लिए प्याज की तीन प्रमुख किस्मों को उपयुक्त माना गया है, क्योंकि इन सभी प्याजों का कुल घुलनशील ठोस पदार्थ (T.S.S.) करीब 13° ब्रिक्स है तथा वे मोटे भी हैं। ये किस्में—नम्बर 106, नम्बर 113, जी. भाई. सी. ए. प्रार. द्वारा विकसित की गई हैं तथा एस-48 पजाब एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी द्वारा विकसित है।

### (9) लहसुन

मैठ के० के० 1977 के अनुसार देश में अधिकांश लहसुन की खेती गुजरात तथा मध्य प्रदेश में होती है। लहसुन को सुखाने के लिए ये ही दो प्रान्त देश की घाट डी-हाइड्रेशन इण्डस्ट्रीज को मप्लाई कर सकते हैं। इसके उपरान्त भी विपणी में कच्चे लहसुन की खपत पर कोई विपरीत असर नहीं पड़ेगा, क्योंकि उपयुक्त दोनों प्रान्तों में काफी अधिक लहसुन का उत्पादन किया जाता है।

इसके अन्वावा देश के ओनियन डी-हाइड्रेशन प्लांट्स वर्ष भर प्याज के प्रभाव से चल नहीं पाता, इसकी पूर्ति हेतु उपयुक्त प्याज निर्जलीकरण कारखानों में लहसुन को सुखाना चाहिए ताकि बारम्बारता लगातार चल सके। साथ ही डी-हाइड्रेशन प्लांट की क्षमता दुगुनी हो जायेगी, क्योंकि लहसुन का निर्जलीकरण अनुपात अन्य तरकारियों की तुलना में बहुत कम होता है।

भारतीय लहसुन की विदेशों में अधिक-माँग है। अन्तर्वेणीय विपणी में सूखे लहसुन की अधिक माँग होने हुए भी भारत इसकी पूर्ति करने में असमर्थ है, क्योंकि सूखी तरकारियों के उत्पादन में डी-हाइड्रेशन इण्डस्ट्रीज को जो 20% अरुद्ध सहायता दी जाती है, वह लहसुन के लिए नहीं दी जा रही है, क्योंकि लहसुन को तरकारी में नहीं माना जाता है।

अगर प्याज की तरकारी माना गया है तो लहसुन को भी मानकर इस अवसरों को प्रोत्साहन देने हेतु सहायता दी जानी चाहिए, लेकिन अब तक प्राप्ता आँकड़ों के अनुसार यह कहना सम्भव है कि जितने सूखे लहसुन का निर्यात किया गया है। मैठ के अनुसार निर्यात 5 वर्षों में सम्भवतः बीमार (गिरमेट) सूखे लहसुन का निर्यात किया जा चुका होगा।

सूखे लहसुन के व्यवसाय को बढ़ावा मिलने से प्रति टन सूखा लहसुन तैयार करने के लिए करीब 350 मजदूरों की और आवश्यकता होगी। इस अनुपात से कुछ सीमा तक देश की बेरोजगारी-समस्या का समाधान भी हो सकेगा।

लहसुन साधारणतया छिलका उतारकर 6 मिलीमीटर मोटाई में कतरा जाता है, उनमें से भरे हुए लहसुन को हटाकर अधिकतम 55° सेन्टीग्रेड तापमान पर सुखाया जाता है, परन्तु नई फसल के समय में सुखाया जाये तो मरा हुआ लहसुन नहीं होगा। सूखे हुए लहसुन में करीब 8 प्रतिशत जल शक्ति होगी। क्रूस के अनुसार लहसुन को 104° से 110° फारनहीट (43° से 50° सेन्टीग्रेड) पर सुखाया जा सकता है। इसका पाउडर कर पैकिंग किया जाता है। भाजकल लहसुन को सीधे सुखाकर, छिलका निकालकर, इन्हे चूरा बनाकर पैकिंग करने के गुणावगुणों पर केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसंधान शाला में अध्ययन किया जा रहा है। यह विधि उपयुक्त विधियों से अधिक उत्तम रहेगी। इस सम्भावना से इन्कार नहीं किया जा सकता।

### (10) भिण्डी

देश भर में प्रचलित एक दूसरी प्रमुख तरकारी है—भिण्डी। भिण्डियों को अच्छी तरह धोकर लेना चाहिए। यह भी सावधानी से गालूम कर लेना चाहिए कि उसमें किसी प्रकार की कीट-बाधा तो नहीं है। छोटी भिण्डियों को बिना कतरे काम में लेते हैं, परन्तु मोटे डण्ठल तथा मिरे अलग कर लेते हैं। इस समय ध्यान रखना चाहिए कि भिण्डी का बीज बाहर से नजर नहीं आ सके। बड़ी भिण्डियों को 6 मिलीमीटर मोटाई में कतर लें।

इन्हे इनके माइज के आधार पर 3 से 5 मिनट तक विवर्णिकरण कर 0.125 पोटेशियम मैटावाई सल्फाइड घोल में 10 मिनट उपचार कर सुखाते हैं। विवर्णिकरण उबलते पानी में या शक्तियुक्त भापोपचार से कर सकते हैं। भिण्डी के विवर्णिकरण के पश्चात् गन्धकोपचार भी कर सकते हैं। इसके लिए ही 0.25 प्रतिशत पोटेशियम मैटावाई सल्फाइड घोल में उपचार किया जाता है। इसके लिए 1 किगो टुकड़ों के लिए आधा लीटर घोल की आवश्यकता होगी। इन्हें 60° से ताप पर सुखाया जाता है। धूप में सुखाया जा सकता है।

### (11) करेला

भिण्डी की भाँति सारे देशवासियों की एक प्रमुख तरकारी है, करेला। सुखाने के लिए चुने गए करेले पूर्ण विकसित परन्तु नर्म होना चाहिए। इन्हे धोकर 3 से 6 मिलीमीटर मोटाई में कतरकर 15 से 25 प्रतिशत लवण घोल में उपचार किया जाता है। आधे घण्टे तक लवणघोल में रखने के बाद इन्हें निसारकर धूप में सुखाकर पैकिंग किया जा सकता है। देश में कच्चे करेले को बिना उपचार किये ही धूप में सुखाने की प्रथा तो है ही, लेकिन उपचार किये हुए सूखे करेले अधिक दिन तक विकार-रहित रहेंगे।

लेकिन कतरे हुए करेलों को उबलते पानी में या भाप में लगभग 5 मिनट या समय प्रदान कर विवर्णिकरण कर, ठण्डा अधिकतम 60° सेन्टीग्रेड तापमान पर सुखाया जाए तो और भी उचित उत्पाद प्राप्त हो सकेगा। सूखे करेले को चिप्स की भाँति तेल में तनकर या पुनः जल में भिगोरकर ताजा तरकारी की भाँति पकाया जा सकता है।

**(12) कोला (कद्दू)**

कोला हर प्रान्त के लोग तरकारी के रूप में तो काम में लेते हैं, परन्तु सूखे कोले का प्रयोग देखने में नहीं आया है। कोला पूर्ण विकसित होने पर, तोड़कर रखा जाए तो साधारण भवन ताप पर 3 से 4 महीने ज्यो का त्यों रहता है, परन्तु पश्चिमी देशों में, भारत की भाँति अधिक मात्रा में कोले की खेती नहीं की जाती। इसलिए वहाँ संसाधित कोले को ही काम में लिया जाता है। परन्तु देश के आपातकालीन परिस्थिति में सूखे कोले को भी संसाधित उत्पादों की भाँति काम में लेने के लिए सुझाया जाए तो उचित ही है।

पूर्ण विकसित पके हुए कोले को सुचारु रूप से धोकर, कतरकर, छिलका, बीजकष तथा अन्य घनचाहे भागों को छलग कर 8 मिलीमीटर मोटाई के चौकोर टुकड़ों को तुरन्त 2 प्रतिशत लवणघोल में उपचार के लिए डाल दिया जाता है। कतरने के बाद टुकड़ों को निकालकर 2 प्रतिशत लवणघोल वाले उबलते पानी में 5 से 10 मिनट समय प्रदान कर विवर्णीकरण करते हैं। इन्हें ठण्डा कर, निसारकर 65° से० ताप पर सुखाया जाता है। इसके लिए 8 से 11 घंटे समय की आवश्यकता होगी तथा कच्चे भात का करीब 5 प्रतिशत सूखन प्राप्त होगा। उपर्युक्त विधि से सूखे काशीफल की सूखन में 6 प्रतिशत जलांश रहेगा। इसे घाटा बनाकर भी पैकिंग किया जा सकता है। संयुक्त राज्य अमेरिका के होटलों तथा बेकरीयों में इसकी अधिकाधिक खपत होती है।

**(13) सेम का दाना**

पूर्ण विकसित नर्म सेम की फलियों से दाना निकालकर एक प्रतिशत सोडियम कार्बोनेट के उबलते घोल में 5 से 7 मिनट उचाला जाता है। इसके बाद ठण्डे पानी में डालकर, ऊपरी छिलका उतारा जाता है। इसे दो मिनट समय देकर विवर्णीकरण कर, 60° सेंटीग्रेड तापमान पर सुखाया जाता है। सुखाने के लिए 7 से 9 घण्टे का समय लगेगा। प्रारम्भिक भार का करीब 15 प्रतिशत सूखन प्राप्त हो सकेगा।

**(14) हरी सेम**

सेम की फली पूर्ण विकसित होने के पूर्व, चपटी घबस्या में एकत्र करनी चाहिए। इसी प्रकार की नर्म फलियों को अच्छी तरह धोकर, घनचाहे भागों को छलग कर, 6 मिलीमीटर लम्बाई में कतरा जाता है। इन्हें 3 से 5 मिनट तक विवर्णीकरण कर गन्धहीनचार कर धूप में या निर्जलीकरण में सुखाया जाता है। इसकी सूखन करीब 5 प्रतिशत प्राप्त होती है।

**(15) हरी मेथी**

मेथी दो किस्मों की होती है, एक दाने के लिए, दूसरी हरे भात के लिए। पत्तों को एकत्र कर, मोटे इण्टियों को छलग कर गूब धोया जाता है ताकि उसमें किसी प्रकार के सूक्ष्मजीव तथा पातक की भाँति अन्य कीड़े-मकोड़े भी न रह सकें। इन्हें 2 मिनट तक विवर्णीकरण कर 60° से० तापमान पर सुखाया जा सकता है। इसी प्रकार हरी सरसों, हरी मूथी को भी सुखाया जा सकता है।

## (16) बैंगन

पूर्ण विकसित नमं बैंगनों को चुना जाता है, चाहे बैंगनिया रंग के बैंगन हों या हरे अथवा सफेद। लम्बे तथा अण्डाकार के अलावा पतले तथा छोटे गुच्छेदार बैंगनों की भी खेती की जाती है। इन्हें धोकर डण्ठल अलग कर 6 मिलीमीटर मोटाई में या चक्र रूप में या लम्बाई में कतर सकते हैं। कतरते समय होने वाले कालेपन को रोकने के लिए 0.5 प्रतिशत पोटेथियम मैटाबाई सल्फाइड घोल में प्रत्येक टुकड़े को कतरते ही डालते रहे। कतरे हुए बैंगनों को 90 मिनट रखा जाना चाहिए। इन्हें करीब 4 मिनट का समय देकर विवर्णिकरण कर 50° सेन्टीग्रेड ताप पर सुखाया जा सकता है। सूखने में करीब 9 घण्टे का समय लगता है।

## सूखी फल-तरकारियों का पैकिंग तथा संचयन

सूखी तथा निर्जलीकृत फल-तरकारियों को उपभोक्ताओं तक पहुँचने तक उनकी सुगन्ध तथा अन्य गुणों को यथावत् उनमें बनाये रखना ही उत्पादकों का या फूड पैकरो का प्राथमिक उद्देश्य होता है। अक्सर उत्पादन-केन्द्रों से उपभोक्ताओं के केन्द्रों की दूरी काफी अधिक रहेगी, कभी-कभी फल-तरकारी उत्पादों को भूगोल की बाधों दूरी तय करनी होती है, फिर भी उत्पादकों का यही उद्देश्य रहता है कि वे महीनों बाद भी उपभोक्ताओं तक, सही-सलामत पहुँच जायें। इसके लिए सूखी या निर्जलीकृत फल-तरकारियों को अपनी यात्रा के दौरान भिन्न-भिन्न जलवायु वाले प्रदेशों को पार करना पड़ता है, कहीं तापमान अधिक होता है तो कहीं आद्रता अधिक होती है। कुछ ऐसे भी स्थान आ सकते हैं, जहाँ अधिक तापमान तथा अधिक आद्रता हो। उत्पादकों को इन सब बातों को ध्यान में रखना आवश्यक है तथा इस दृष्टि में ही सूखी फल-तरकारियों का पैकिंग किया जाना आवश्यक है। पैकिंग साधनों को चुनते समय यह भी ध्यान रखना होगा कि वे कम से कम दामों में प्राप्त हो तथा उनके द्वारा बाहर से अन्दर रखे उत्पादों में किसी प्रकार की गन्दगी न प्रवेश कर सके। परिवहन के समय होने वाले धक्के-मुक्कों को सहन करने योग्य पैकिंग हो तथा ऐसा पैकिंग हो कि उठाने-रखने में किसी प्रकार की दिक्कत न हो। साथ ही स्थान घेरने वाला न हो, सर्वोपरि न्यून भार का हो, इत्यादि ध्यान रखना आवश्यक है।

आजकल उपर्युक्त बातों को ध्यान में रखते हुए कुछ विशेष संवेष्टन पदार्थ व्यवसाय में काम में लिये जा रहे हैं, जैसे—कागजी उत्पाद, वाँस उत्पाद, पोलिथिलिन पर्लेक्सिबिल फिल्म, एल्युमीनियम फाइल, काँच, टिन, हेसियन तथा काष्ठ बाहिकाएँ। उत्पादों के स्वाभाविक गुणों के आधार पर संवेष्टन-पदार्थों को चुना जाता है।

आज भारतीय विपणी में सूखा हरा मटर, भिण्डी तथा प्याज सामान्य देखा जाता है। उपर्युक्त उत्पाद अधिकांश नम्यबाहिका में पैक किये जाते हैं, लेकिन इन बाहिकाओं को बार-बार काम में नहीं लिया जा सकता, यह अधिक आद्रता-रोधक होती है।

सूखी भिण्डी, हरे मटर आदि को धूल, सूक्ष्मजीव तथा अन्य प्राणियों में बनाकर पोलिथिलिन से निमित्त लिफाफों में भरकर कागज या टिन के डिब्बों में रखकर सीलबन्ध किया जाता है, परन्तु व्यावसायिक स्तर पर सूखे उत्पादों का तुरन्त पैकिंग सम्भव नहीं है,



इसलिए इन्हें उपयुक्त अवस्था में ही (डेर में) गोदामों में संचयन किया जाता है। साथ ही अन्य सावधानियाँ भी बरती जाती हैं, ताकि भविष्य में सुविधानुसार पैकिंग किया जा सके। ध्यान रखें, इसी प्रकार की (संसाधन के बाद) पैकिंग विधि उन देशों में अपनानी गयी है, जहाँ श्रमिकों का अभाव है, परन्तु भारत जैसे विकासशील देशों में श्रमिकों की कमी नहीं है। यहाँ कुछ श्रमिक संसाधन तथा सम्बन्धित काम में लगाये जाते हैं, उसी समय पर दूसरे श्रमिकों द्वारा ससाधित पदार्थों का पैकिंग भी साथ ही साथ सम्पन्न किया जाता है।

सूजे उत्पादों पर साधारणतया भूँय (मैवर) तथा पतंगो (शलभ) का घात्रमण होता है, चाहे कितना ही उचित रूप से सुखाकर संचयन क्यों न किया हो। घात्रमण न केवल सूजन को खाते हैं, अपितु इनमें जीवों के टुकड़े मिल जाते हैं तथा जीव मल-विसर्जन भी कर जाते हैं। पतंगो की प्रमुख जातियाँ जो सूजे उत्पादों को खराब करती हैं, पोलोडिया इण्टरपुन्नेटला (*Polodia Interpunctella*) "इन्फेसरिया पिगुलीलेला पैगसन" (*Ephestia Pigulilewa*) इन्फेसरिया काटेल्ला वाक (*Ephestia Cantella* Walk) इत्यादि हैं।

उपयुक्त प्राणियों से उत्पादों को बचाने के लिए विकसित देशों के कारखानों में कई प्रकार की सावधानियाँ बरती जाती हैं। गोदाम खाली होते ही उन्हें तुरन्त साफ करके ऊष्मीकरण, धूमिकरण आदि करके गोदामों की दीवारों, ऊपरी छत तथा फर्श पर छिपे हुए प्राणियों तथा उनके अण्डों को मार दिया जाता है।

### ऊष्मीकरण

गोदामों की चारदीवारी, फर्श तथा छत में से ब्लोलेम की महायता से प्राणियों को मार दिया जाता है। ब्लोलेम को चलाकर सम्पूर्ण स्थान को प्राणहीन रहित कर दिया जाता है।

सूजे फलों पर पुनः ऊष्मीकरण प्रयोग भी किया जाता है। सूजे प्रभू, अन्जीर इत्यादि को उबलते पानी में या सोडियम बाइसल्फाइड घोल में उपचार कर तुरन्त मुखादा ब्राये हो जीव घात्रमण से उन्हें बचाया जा सकता है।

बुद्ध बाराखानों में शुष्क ऊष्मीकरण की सहायता से सूजे फलों को जीव घात्रमण से मुक्त कराया जाता है। इसके लिए 63° से 65° सेन्टीग्रेड की भाष्पयुक्त वातु-कुण्डलियों में या भात के स्थान पर पैग या बसु की सहायता से भी ऊष्मीकरण किया जाता है। परन्तु इन प्रयोग के तुरन्त बाद फलों का पैकीकरण आवश्यक होता है।

### धूमिकरण

गोदामों का कुछ विशेष रसायन द्वारा धूमिकरणोपचार कराने में इन्हें जीव-घात्रमण तथा मूडमन्त्रीवियों में भी बचाया जा सकता है, परन्तु इसके लिए काम में लिए जाने वाले रसायन से सूजे फलों की सुगन्ध, गुण, बर्ण तथा रचना पर किसी प्रकार का प्रतिबल प्रभाव नहीं पड़ना चाहिए। इसी प्रकार का उपचार विकसित देशों में ही सम्भव होता है। घात्रमण प्रभू उत्पादों का संचयन करने के लिए अग्रिमिक्त रासायनिक पदार्थों की धूमिकरण के लिए काम में लिया जाता है :—

### (1) मिथाइल ब्रोमाइड

मिथाइल ब्रोमाइड विस्फोटक-रहित एक धूमोकरण रसायन है, परन्तु जीवों के साथ-साथ मानव के लिए भी यह एक जहर है, लेकिन एक घोल होने के कारण इसका प्रयोग करने वाले मुँह पर मास्क (मुख आवरण) लगाकर अपने को बचा सकते हैं। विदेशों में तो यह क्रिया यन्त्र की सहायता से ही की जाती है। संयुक्त राज्य अमेरिका में प्रचलित इस धूमोकरण-रसायन से फलों में किसी प्रकार का विपाश पाये जाने की शिकायत नहीं मिली है।

### (2) इथिलिन डाईक्लोराइड-कार्बन टेट्राक्लोराइड

यह एक धूमोकरण मिश्रण है। प्रत्येक पेट्टी के अन्दर 10 सी०सी० प्रति 11 किलो के अनुपात से मिलाकर बन्द किया जाये तो जीव आक्रमण से सूखे फलों को बचाया जा सकता है, लेकिन बड़े कारखानों में इसका प्रयोग असम्भव-सा है। इसका लगातार श्वसन करना मानव के लिए हानिकारक है।

### (3) क्लोरोपिकरिन

क्लोरोपिकरिन भ्रामू गैस है। यह भी विस्फोटक नहीं होती, इसे सूखे फलों में छिड़क कर पैक किया जाता है। इसके लिए भी उपचारक के मुँह पर मास्क लगा हुआ होना चाहिए।

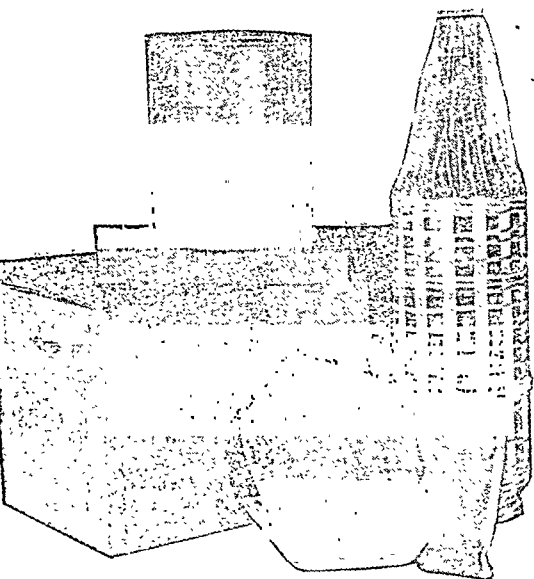
### (4) सल्फरडाई थायसाइड

इसके बारे में पहले ही चर्चा कर चुके हैं। पारकर के अनुसार फल-तरकारियों का सल्फरडाई थायसाइड में उपचार किया जाये तो उन्हें जीव-आक्रमण से मुक्त रखा जा सकता है। इसके बारे में समय-समय पर चर्चा की जा चुकी है।

इससे प्राप्त भली-भाँति समझ गये होंगे कि बिना गन्धकोपचार किये हुए मुखाये गये फल-तरकारियों में ही जीवों का आक्रमण अधिक होगा। इसलिए उन पदार्थों का जिनमें गन्धहीकरण नहीं किया हुआ हो, धूमोकरण कर मचयन करना चाहिए।

### (5) पैकीकरण

सूखे उत्पादों का मवेष्टन उन्हें जीव, सूक्ष्मजीव, धात्रंता, वायु आदि को बचाते हुए करना चाहिए। साथ ही संवेष्टन पदार्थ ही नहीं, सूखे फल-तरकारी की नमी का शोषण करने वाला या उसे नष्ट करने वाला नहीं होना चाहिए। इसके लिए टिन कैन ही उचित माना जाता है, क्योंकि इसके भीतर किसी उचित गैस को प्रवेश कराकर भी मरक्षण किया जा सकता है। अगर इनका अधिक दिनों तक मंचयन करना हो तो न्यून तापमान पर रखना आवश्यक होगा। प्रस्काविक अम्ल को पदार्थों में अधिकधिक रोकने के लिए मूगे फलों को नाइट्रोजन की उपस्थिति में पैक कर 120° फारनहीट तापमान पर रखा जाना चाहिए।



चित्र संख्या—52

गुंम धानू का पैरीकरण जो पोलियथिन तिफाके में भरा है। पीछे तथा  
 छोटे गुंम धानू का पैकेट दिखाई दे रहा है। वायु में विभिन्न  
 प्रकार के बैक्टीरिया तथा माइक्रोबिया बसाई गई हैं।

घरेलू स्तर पर सूखे फल-तरकारियों को भी जितना हो सके, जीव-आक्रमणों से बचाना चाहिए। इसके लिए बाजरा, दूध आदि की नई टिन बाहिकाओं को साफ कर, पीछ कर काम में लिया जा सकता है। सूखे फल-तरकारियों को आवश्यकतानुसार छोटे-छोटे पोलिथलिन बॉगो में भरकर (चित्र सख्या 52) मोमबत्ती की सहायता से सीलबन्द कर, टिन-बाहिकाओं में रखकर ढक्कन लगा देना चाहिए, ताकि उसके भीतर वायु या नमी प्रवेश न कर पावे। आजकल प्लास्टिक तथा अन्य पदार्थों से बनी कई बाहिकाएँ भी बाजार में मिलती हैं, जो इसके लिए काम में ली जा सकती हैं। वायुरुद्ध अवस्था में पैक करने के लिए गोंद-युक्त टेप का प्रयोग करना चाहिए, ताकि पैकिंग सुचारु रूप से हो सके।

फल-तरकारी उत्पादक जब पैकिंग पदार्थों को चुने तब उन्हें यह भी ध्यान रखना चाहिए कि उपभोक्ता को वह संवेष्टन-पदार्थ स्वीकार होगा ही नहीं। संवेष्टन-पदार्थ जल्दी खोलने योग्य होना चाहिए। इसके अलावा उपभोक्ता यह भी देखते हैं कि संवेष्टन-पदार्थ दुबारा बंद जा सकता है कि नहीं। पैकिंग-पदार्थ ऐसा होना चाहिए कि उपभोक्ता आसानी से अपने घर रख सके। सर्वोपरि संवेष्टन-पदार्थ भौतिक तथा रासायनिक प्रक्रिया रहित होना चाहिए, ताकि खाद्य पदार्थ में प्रतिकूल असर न पड़े।

□□□

## शर्करा सान्द्रता परिरक्षण (Preservation of Sugar Concentrate)

घ्राप भनी-भांति जानते हैं कि साद्य पदार्थों से स्वतन्त्र जल को वाष्पीकरण द्वारा बाहर निकाल दिया जाये तो उनके ठोस घन पदार्थ की मात्रा बढ़ जायेगी। फलस्वरूप उन पदार्थों का परिरक्षण सम्भव हो सकेगा, क्योंकि सूक्ष्मजीवियों का आक्रमण तथा प्रजनन उन पदार्थों में तीव्रता से होता है, जिनमें स्वतन्त्र जल पाया जाता है। ठोस पदार्थ जिनमें अधिक होगा, उनमें जलांश कम होगा, फलस्वरूप सूक्ष्मजीवियों का आक्रमण भी कम होगा, जैसे निर्जलीकृत या घूप में मुराये साद्य पदार्थ में सूक्ष्मजीवियों का आक्रमण कम होता है। स्वतन्त्र जल को ऊष्मोपचार द्वारा वाष्प बनाकर बाहर निकाले बिना ही स्वतन्त्र जल की प्रवस्था को ठोस पदार्थ में रूपान्तरण कर न्यून ताप पर संचयन करने की एक दूसरी विधि है, हिमीकरण। इसका भी घ्राप अध्ययन कर चुके हैं। अब हम एक तीसरी विधि के बारे में चर्चा करेंगे जो उपर्युक्त विधियों से भिन्न है, इनमें न तो स्वतन्त्र जल को ऊष्मीकरण द्वारा मुक्त है, न ही स्वतन्त्र जल को हिमीकरण द्वारा ठोस पदार्थ में परिवर्तित करते हैं, परन्तु साद्य पदार्थों (फल या तरकारी) में शर्करा मिलाकर उसमें स्वतः पाये जाने वाले स्वतन्त्र जल की प्रवस्था को भंग कर ठोस पदार्थ का प्रतिशत बढ़ाकर परिरक्षण किया जाता है। इस विधि को ही शर्करा सान्द्रिकरण-परिरक्षण कहा जाता है।

रिमी फल-तरकारी का सान्द्रिकरण कर उसके घुलनशील ठोस पदार्थ का 65 प्रतिशत पहुँचाकर, समुचित प्रसृतता की उपस्थिति में मन्द ऊष्मोपचार द्वारा उसे परिरक्षित किया जा सकता है, परन्तु 70 प्रतिशत से अधिक ठोस पदार्थ उत्पन्न कराया जाये तो प्रसृतता बिना ही परिरक्षण सम्भव हो सकेगा।

उपर्युक्त सिद्धान्त पर आधारित कुछ परिरक्षित साद्य-पदार्थ हैं—फ्रूट जैली, जैम, मारमलेट, फ्रूटबटर, फ्रूटचीज, मुरब्बा, पेठा इत्यादि। उपर्युक्त पदार्थों में से कुछ तो व्यवसाय-शाला के प्रयोगों से भी बनाये जाते हैं, परन्तु घरेलू तथा कुटीर उद्योगों में उपर्युक्त अधिकांश उत्पाद सीधे फलों से ही बनाये जाते हैं, प्रयोगों से नहीं। फलों के मलाका कुछ विनोद तरकारियों तथा फलों का भी मुरब्बा तथा पेठा बनाने के लिए काम में लिया जाता है।

भारतीय परों में अचार, मुरब्बा, मूंगन इत्यादि की भांति पाश्चात्य देशों में भी आदिवास में जैम, जैली, मारमलेट इत्यादि बनाये जाते रहे हैं। भारत की भांति विदेशों में भी जैम, जैली आदि का निर्माण घर में से बढ़कर घात्र कारखानों में वैज्ञानिक तरीकों से होने लगा है। दुर्गरे विश्व महायुद्ध के समय उपर्युक्त साद्य पदार्थ विदेशों से, विशेषकर मनुष्य राज्य अमेरिका, फ्रेट विदेश, आस्ट्रेलिया आदि में आयात किये गये थे। घात्र अधिकांश आयातकर्तों देश में ही उत्पादन कर पुरी की जा रही है।

## फ्रूट जेली

समुद्र से मछली पकड़ते समय, मछुओं के जाल में, मछुनी के साथ छत्रित मछलियाँ भी फँस जाती हैं। इन छत्रित मछलियों को अग्रेजी में जैली-फिश कहा जाता है, यह लाल तथा सफेद रंग की होती है। इनसे समानता के कारण ही एक फलोत्पाद का नाम जैली पडा है। फलों को कतरकर पानी में अथवा बिना पानी के फल-रस में ही उबालकर तथा फिर निसारे हुए रस में शर्करा तथा अम्ल उचित मात्रा में मिलाकर सान्द्रोकरण किया जाता है, इस पदार्थ को उचित बाहिका में भरकर जमा दिया जाता है। यदि इस जमे हुए उत्पाद को दूसरे बर्तन में साबुत बाहर निकालकर देखें तो छत्रित मछलियों की भाँति दिखाई देगा। शायद इसी कारण अग्रेजी में इस खाद्य-पदार्थ को भी जैली नाम दिया होगा।

## परिभाषा

“कतरे हुए फलों में जल मिलाकर या बिना जल के, फलरस में ही उन्हें उबालकर, निचोड़कर लिये गये रस में, शर्करा मिलाकर सान्द्रोकरण करके ठण्डा करने से वह जलाटिनी-कृत हो जाता है। शुद्ध जैली साफ, चमकीली तथा पारदर्शक ही नहीं, अपितु मनमोहक वर्ण-धारी भी होगी। यह जिस बाहिका में रखी जाये उसको एक दूसरी प्लेट पर साबुत निकाला जाये तो उसी वर्तन का आकार प्राप्त करेगी जिसमें जमाई गई थी। इस समय उस पर हल्का-सा आघात किया जाये तो वह कम्पन्न करेगी, परन्तु वहेगी नहीं। चाशनी की भाँति इसमें चिपचिपाहट भी नहीं रहेगी। इसके लिए काम में लिये गये फल की सुगन्ध भी इसमें पायी जायेगी। जैली तेज चाकू से कतरने के लायक अवस्था में नर्म, ठोस तथा चमकीली भी होनी चाहिए।”

यह परिभाषा सुप्रसिद्ध फल-तरकारी परिरक्षण वैज्ञानिक क्रूस की है। करीब यही परिभाषा भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा भी दी गई है, परन्तु सयुक्त राज्य अमेरिका के अधिकारियों द्वारा इस प्रकार से परिभाषा दी गई है :—

“45 भाग (भार) के फल में 55 भाग (भार) शर्करा मिलाकर निर्मित अर्द्ध ठोस खाद्य पदार्थ है, जैली। इसमें 65 प्रतिशत घुलनशील ठोस पदार्थ जब तक नहीं हो जायेगा, तब तक सान्द्रोकरण करना होगा। अगर चाहें तो सुगन्ध तथा वर्ण भी मिलाया जा सकता है। फल में पैक्टिन कम हो तो व्यावसायिक पैक्टिन तथा अम्ल भी मिलाया जा सकता है।

## जैली के संघटक (Constituents of Jelly)

जैली निर्माण के लिए पैक्टिन, अम्ल तथा शर्करा अनिवार्य है। इन्हीं को जैली के संघटक कहा जाता है। पैक्टिन फलों के अन्तर्गत तरकारियों से भी प्राप्त होनी है, परन्तु तरकारी से प्राप्त पैक्टिन में बनाई गई जैला को फल-जैली नहीं कहा जायेगा। फल-जैली के लिए पैक्टिन फल से ही प्राप्त करना होगा।

## पैक्टिन

वनस्पतियों में, विशेषकर फल तथा तरकारियों के सत्पूलों के आसपास पैक्टिन कोश-भित्तियों में पाया जाता है। यह पैक्टिन साधारणतया प्रोटोपैक्टिन के रूप में वनस्पति में पाया जाता है।

## शर्करा सान्द्रता परिरक्षण (Preservation of Sugar Concentrate)

आप भली-भाँति जानते हैं कि खाद्य पदार्थों से स्वतन्त्र जल को वाष्पीकरण द्वारा बाहर निकाल दिया जाये तो उनके ठोस घन पदार्थ की मात्रा बढ़ जायेगी। फलस्वरूप उन पदार्थों का परिरक्षण सम्भव हो सकेगा, क्योंकि सूक्ष्मजीवियों का आक्रमण तथा प्रजनन उन पदार्थों में तीव्रता से होता है, जिनमें स्वतन्त्र जल पाया जाता है। ठोस पदार्थ जिनमें अधिक होगा, उनमें जलांश कम होगा, फलस्वरूप सूक्ष्मजीवियों का आक्रमण भी कम होगा, जैसे निर्जलीकृत या घूप में सुखाये खाद्य पदार्थों में सूक्ष्मजीवियों का आक्रमण कम होता है। स्वतन्त्र जल को ऊष्मोपचार द्वारा वाष्प बनाकर बाहर निकाले बिना ही स्वतन्त्र जल की अवस्था को ठोस पदार्थों में रूपान्तरण कर न्यून ताप पर संचयन करने की एक दूसरी विधि है, हिमीकरण। इसका भी आप अध्ययन कर चुके हैं। अब हम एक तीसरी विधि के बारे में चर्चा करेंगे जो उपयुक्त विधियों से भिन्न है, इनमें न तो स्वतन्त्र जल को ऊष्मीकरण द्वारा सुखाते हैं, न ही स्वतन्त्र जल को हिमीकरण द्वारा ठोस पदार्थ में परिवर्तित करते हैं, परन्तु खाद्य पदार्थों (फल या तरकारी) में शर्करा मिलाकर उसमें स्वतः पाये जाने वाले स्वतन्त्र जल की अवस्था को भंग कर ठोस पदार्थ का प्रतिशत बढ़ाकर परिरक्षण किया जाता है। इस विधि को ही शर्करा सान्द्रीकरण-परिरक्षण कहा जाता है।

किसी फल-तरकारी का सान्द्रीकरण कर उसके घुलनशील ठोस पदार्थों का 65 प्रतिशत पहुँचाकर, समुचित अम्लता की उपस्थिति में मन्द ऊष्मोपचार द्वारा उसे परिरक्षित किया जा सकता है, परन्तु 70 प्रतिशत से अधिक ठोस पदार्थ उत्पन्न कराया जाये तो अम्लता बिना ही परिरक्षण सम्भव हो सकेगा।

उपयुक्त सिद्धान्त पर आधारित कुछ परिरक्षित खाद्य-पदार्थ हैं—फ्रूट जेली, जैम, मारमलेट, फ्रूटबटर, फ्रूटचीज, मुरब्बा, पेठा इत्यादि। उपयुक्त पदार्थों में से कुछ तो व्यवसाय-शाला के अवशेषों से भी बनाये जाते हैं, परन्तु घरेलू तथा कुटीर उद्योगों में उपयुक्त अधिकांश उत्पाद सीधे फलों से ही बनाये जाते हैं, अवशेषों से नहीं। फलों के अलावा कुछ विशेष तरकारियों तथा फूलों का भी मुरब्बा तथा पेठा बनाने के लिए काम में लिया जाता है।

भारतीय घरेलू में अचार, मुरब्बा, सूखन इत्यादि की भाँति पाश्चात्य देशों में भी आदिकाल से जैम, जेली, मारमलेट इत्यादि बनाये जाते रहे हैं। भारत की भाँति विदेशों में भी जैम, जेली आदि का निर्माण घर में से बढकर आज कारखानों में वैज्ञानिक तरीकों से होने लगा है। दूसरे विश्व महायुद्ध के समय उपयुक्त खाद्य पदार्थों विदेशों से, विशेषकर संयुक्त राज्य अमेरिका, ग्रेट ब्रिटेन, फ्रांस्त्रेलिया आदि में आयात किये गये थे। आज अधिकांश आयातक देशों में ही उत्पादन कर पूरी की जा रही है।

## फ्रूट जेली

समुद्र से मछली पकड़ते समय, मछुप्रो के जाल में, मछली के साथ छत्रित मछलियाँ भी फँस जाती हैं। इन छत्रित मछलियों को अग्रेजी में जैली-फिश कहा जाता है, यह लाल तथा सफेद रंग की होती है। इनसे समानता के कारण ही एक फलोत्पाद का नाम जैली पडा है। फेलो को कतरकर पानी में अथवा बिना पानी के फल-रस में ही उबालकर तथा फिर निसारे हुए रस में शर्करा तथा अम्ल उचित मात्रा में मिलाकर सान्द्रीकरण किया जाता है, इस पदार्थ को उचित वाहिका में भरकर जमा दिया जाता है। यदि इस जमे हुए उत्पाद को दूसरे बर्तन में साबुत बाहर निकालकर देखें तो छत्रित मछलियों की भाँति दिखाई देगा। शायद इसी कारण अग्रेजी ने इस खाद्य-पदार्थ को भी जैली नाम दिया होगा।

## परिभाषा

“कतरे हुए फलो में जल मिलाकर या बिना जल के, फलरस में ही उन्हें उबालकर, निचोड़कर लिये गये रस में, शर्करा मिलाकर सान्द्रीकरण करके ठण्डा करने से वह जलाटिनीकृत हो जाता है। शुद्ध जैली साफ, चमकीली तथा पारदर्शक ही नहीं, अपितु मनमोहक बरुण-धारी भी होगी। यह जिस वाहिका में रखी जाये उसको एक दूसरी प्लेट पर साबुत निकाला जाये तो उसी बर्तन का आकार प्राप्त करेगी जिसमें जमाई गई थी। इस समय उस पर हल्का-सा आघात किया जाये तो वह कम्पन्न करेगी, परन्तु बहेगी नहीं। चाशनी की भाँति इसमें चिपचिपाहट भी नहीं रहेगी। इसके लिए काम में लिये गये फल की सुगन्ध भी इसमें पायी जायेगी। जैली तेज चाकू से कतरने के लायक अवस्था में नर्म, ठोस तथा चमकीली भी होनी चाहिए।”

यह परिभाषा सुप्रसिद्ध फल-तरकारी परिरक्षण वैज्ञानिक क्रूस की है। करीब यही परिभाषा भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा भी दी गई है, परन्तु संयुक्त राज्य अमेरिका के अधिकारियों द्वारा इस प्रकार से परिभाषा दी गई है :—

“45 भाग (भार) के फल में 55 भाग (भार) शर्करा मिलाकर निर्मित अर्द्ध ठोस खाद्य पदार्थ है, जैली। इसमें 65 प्रतिशत धुलनशील ठोस पदार्थ जब तक नहीं हो जायेगा, तब तक सान्द्रीकरण करना होगा। अगर चाहें तो सुगन्ध तथा बरुण भी मिलाया जा सकता है। फल में पैंक्टिन कम हो तो व्यावसायिक पैंक्टिन तथा अम्ल भी मिलाया जा सकता है।

## जैली के संघटक (Constituents of Jelly)

जैली निर्माण के लिए पैंक्टिन, अम्ल तथा शर्करा अनिवार्य है। इन्हीं को जैली के संघटक कहा जाता है। पैंक्टिन फलों के अन्तर्गत तरकारियों से भी प्राप्त होती है, परन्तु तरकारी से प्राप्त पैंक्टिन में बनावी गई जैली को फल-जैली नहीं कहा जायेगा। फल-जैली के लिए पैंक्टिन फल से ही प्राप्त करना होगा।

## पैंक्टिन

वनस्पतियों में, विशेषकर फल तथा तरकारियों के सत्व्यूतों के आसपास पैंक्टिन कोश-भित्तियों में पाया जाता है। यह पैंक्टिन साधारणतया प्रोटोपैंक्टिन के रूप में वनस्पति में पाया जाता है।



### प्रोटोपैक्टिन

प्रोटोपैक्टिन जटिल कार्बोहाइड्रेट ग्रुप में आता है। अन्य रासायनिक पदार्थों से मिला हुआ प्रोटोपैक्टिन जल में घुलनशील नहीं होता, साथ ही इसमें जलाटिनीकरण शक्ति भी नहीं होती। इनमें कुछ विशेष किण्वक (एन्जाइम) प्रक्रिया कर पैक्टिन में रूपान्तरित किए जाते हैं। इस किण्वक का नाम है, प्रोटोपैक्टिनेज (पंपटोसिल)। इस प्रकार परिवर्तित पैक्टिन-जल में घुलनशील होता है, परन्तु इस पैक्टिन में, अगर पैक्टोज नामक किण्वक से प्रक्रिया की जाये तो पैक्टिन, पैक्टिक अम्ल में परिवर्तित हो जायेगी। इस पैक्टिक अम्ल में जलाटिनीकरण शक्ति (जैली जमाने की) नहीं होती। पैक्टिनेज में पैक्टिन तथा पैक्टिक अम्ल की घुलनशील बनाने की शक्ति है। इन लघु पदार्थों को विदलित (Cleavage Products) उत्पादन कहा जाता है। अरबिनोज, गलक्टोज, गलक्टोनिक अम्ल इत्यादि विदलित पदार्थों में आते हैं। जैली, जैम, मारमलेट इत्यादि जमाने के लिए हमें चाहिए पैक्टिन, प्रोटोपैक्टिन जल-विलेय नहीं है। पैक्टिक अम्ल जल विलेय तो है, परन्तु जलाटिनीकरण शक्ति नहीं है।

### पैक्टिन का आविष्कार

सन् 1825 में ब्राकोनाट नामक फ्रांसिसी वैज्ञानिक ने सर्वप्रथम पैक्टिन का आविष्कार किया था। प्रोटोपैक्टिन के पैक्टिन में रूपान्तरित हो जाने पर ही अम्ल की उपस्थिति में जलाटिनीकरण करके जैली-निर्माण करेगी।

### जैली बनाने योग्य फल

जैली के लिए जो फल चुना जाएगा, उसमें आवश्यकतानुसार पैक्टिन तथा अम्ल पाया जाना चाहिए। कुछ फलों में यह दोनों पदार्थ आवश्यकतानुसार होंगे, परन्तु कुछ फलों में पैक्टिन अधिक होगा, तो अम्ल कम होगा। कुछ अन्य फलों में अम्ल अधिक होगा तो पैक्टिन कम। कुछ तीसरे वर्ग के फलों में दोनों की ही मात्रा कम होगी। हमारे देश के फलों में आंबला, अमरूद खट्टा सेब, खट्टा सन्तरा आदि फलों में पैक्टिन तथा अम्ल बहुतायत में पाया जाता है, परन्तु कटहल, बेलफल, कच्चे केले, कच्चे पपीते, लोकाट आदि में पैक्टिन अधिक परन्तु अम्ल कम होता है। कमरख, करोंदे, लट्टे खुवानी, लट्टी पीच, अमरनास इत्यादि में पैक्टिन कम तथा अम्लता अधिक होती है। (अधिक जानकारी के लिए सारणी सहा 1 देखें)।

जैली के लिए फलों को चुनते समय निम्न बातों का ध्यान रखना आवश्यक है :-- फल अधिक पैक्टिन युक्त हों, व पूर्ण विकसित होकर पकने के स्तर पर पहुँचे हुए सुगन्धित होने चाहिए। कुछ फल जब तक पूर्ण रूप से नहीं पक जायेंगे, उनमें सुगन्ध नहीं आयेगी। इस वर्ग के फलों में से पैक्टिन निकालते समय उसमें पके हुए फल भी कुछ मात्रा में मिलाने चाहिए। फल तोड़ते ही यथाशीघ्र जैली बनाने के लिए पैक्टिन निचोड़ (Pectin extract) यथाशीघ्र निकालना चाहिए। अन्यथा पैक्टिन का अपघटन (Decomposition) हो जायेगा, क्योंकि जब फल पकने लगते हैं तो प्रोटोपैक्टिन किण्वक क्रिया के कारण पैक्टिन तथा पैक्टिन से मिथाइल एल्कोहल तथा पैक्टिक अम्ल में रूपान्तरित हो जाते हैं। इनमें प्रोटोपैक्टिन, पैक्टिक अम्ल तथा मिथाइल मद्यसार में जलाटिनीकरण की शक्ति नहीं है।

## सारणी संख्या-1

जेली के लिए उपयुक्त फलों का वर्गीकरण  
(पैक्टिन तथा अम्ल के आधार पर)

अधिक पैक्टिन तथा अधिक अम्ल-युक्त फल	पैक्टिन तथा अम्ल कम वाले फल	फल जो अधिक पैक्टिन तथा कम अम्ल के	पैक्टिन कम तथा अम्ल अधिक वाले फल	पैक्टिन तथा अम्ल अल्पाल्प वाले फल
खट्टा सेब तथा जंगली सेब	पका हुआ सेब	अल्प अम्ल वाला सेब	खट्टी खुबानी	मीठी खुबानी
ब्लैक बरीज (खट्टी)	ब्लैक बरीज	—	—	एल्डर बरीज
फ्रेन बरीज	चेरीज (खट्टी किस्मे)	कच्चा केला	मीठी किस्म के चेरीज	पीच (पका हुआ) अनार
गूसवरीज	अंगूर (कैली-फोर्निया)	कच्ची अजीर	अननास	रसबरीज
अमरूद (खट्टे)	लोकाट	—	रूबब	स्ट्रावरीज
लेमन	—	संतरे का छिलका	—	—

'सदाशिवन नायर, 1974'

इसी प्रकार चुने हुए फलों में से प्राप्त 'पैक्टिन-निचोड' में अगर पर्याप्त मात्रा में पैक्टिन नहीं होता तो पैक्टिन रहित फल-रस में सुगन्धहीन फल या तरकारियों में से प्राप्त गाढ़ा पैक्टिन, मिलाया जा सकता है, ताकि जेली निर्माण सम्भव हो सके। इसके लिए कटहल का छिलका तथा अन्य पदार्थ (स्कन्द को छोड़कर) काम में लिया जा सकता है, क्योंकि इसमें अधिक पैक्टिन पाया जाता है। साथ ही कटहल में (पकने के पूर्व) किसी प्रकार की सुगन्ध भी नहीं होती। इसी प्रकार आवले को उबालकर, उसका निचोड़ निकाल कर भी प्रयोग किया जा सकता है, इसमें अम्लता भी पर्याप्त मात्रा में पाई जाएगी, फलस्वरूप आवले को पानी में उबालकर (बराबर मात्रा में) प्राप्त निचोड़ में चीनी के बराबर अम्ल मिलाने की आवश्यकता नहीं होगी। इस आवला के निचोड़ को तथा शर्करा के मिश्रण को पका कर जेली बनायी जा सकती है।

व्यावसायिक स्तर पर पैक्टिन रहित फलों में से जेली बनाने के लिए पैक्टिन पाउडर मिलाया जाता है। इस पैक्टिन को कॉमर्शियल पैक्टिन (व्यावसायिक पैक्टिन) कहा जाता है जो घोल या चूर्ण रूप में प्राप्त होता है। अगर 'फल-निचोड़' में अम्लता कम हो जाये तो कम पैक्टिन वाले तथा अधिक अम्ल युक्त फलों का निचोड़ भी धरेनू स्तर के लिए काम में लिया जा सकता है, परन्तु व्यावसायिक स्तर पर साइट्रिक अम्ल या टार्टरिक अम्ल आदि फल वर्ग अम्लों में से एक का प्रयोग करने है, जो साधारणतया दाने के रूप में मिलता है।

## पूर्व क्रिया

अन्य परिरक्षणों की भाँति जैली निर्माण के पहले फलों को सुचारु रूप से धोना चाहिए। पौध सरक्षण के लिए काम में लिए गए कीटनाशक, फलूँदनाशक के धँसों को तथा अन्य रासायनिक उर्वरकों के धँस को, जो प्रायः फलों में लगे हुए होते हैं, दूर करने के लिए गर्म किये हुए एक प्रतिशत हाइड्रोक्लोरिक अम्लयुक्त घोल से धोकर पुनः शुद्ध जल से धोना चाहिए अन्यथा जैली संचयन काल के समय विकृत हो सकती है।

## कतरना

जैली बनाने के लिए काम में लिए जाने वाले फलों को छोटे-छोटे टुकड़ों में कतरा जाता है, परन्तु उसमें पाये जाने वाले अनचाहे फल भागों को अलग कर देना चाहिए। परन्तु साधारणतया छिनका नहीं उतारा जाता। सेब, कच्चे केले, सरसफल इत्यादि को बिना छिनका उतारे ही कतरा जाता है, परन्तु कच्चे पपीते का छिनका तथा बीज तथा अन्य भाग अलग कर केवल फल को कतरा जाता है। इसके विपरीत कटहल से जैली बनाने के लिए उसके काँटों को छोड़कर अन्य सारे भाग को कतर लिया जाता है, लेकिन नींबूवर्गीय फलों के छिनके की ऊपरी सतह कुतरकर अलग कर दी जाती है, ताकि केवल छिनके का मफेद भाग ही काम में आ सके, अन्यथा नींबूवर्गीय फलों से प्राप्त पेंक्टिन में कड़वापन रहेगा।

पेंक्टिन-निचोड़ लेने के लिए कतरे जाने वाले फलों की मोटाई 3 से 6 मिलीमीटर तथा लम्बाई करीब 2½ मिलीमीटर होनी चाहिए। सेब, अमरूद इत्यादि को व्यावसायिक स्तर पर कतरने के उपाय संदलन पर भी काम में लिया जा सकता है।

## पेंक्टिन एक्स्ट्रैक्ट (निचोड़)

कतरे हुए फलों में उसके भार के बराबर साधारणतया जल मिलाकर उबाला जाता है, उबाल घाते ही, समय नोट कर लेते हैं, तथा उस समय से 30 मिनट तक समय प्रदान कर उबालते रहते हैं। इस समय उसमें थोड़ी-सी मात्रा में कोई फताम्ल मिलाना चाहिए, इससे प्रोटोपेंक्टिन को पेंक्टिन में परिवर्तित करने में ही नहीं, अपितु पेंक्टिन को फलों में से अधिकाधिक बाहर निकालने में भी मदद मिलेगी। इसी प्रकार उबाले गये फल को जैली-बैंग या मतमल के कपड़े की सहायता से छानकर पेंक्टिन एक्स्ट्रैक्ट निकालना चाहिए। इसमें पेंक्टिन होगा। इस प्रकार पेंक्टिनयुक्त रस को तैयार करने की क्रिया को पेंक्टिन एक्स्ट्रैक्शन, यानी 'पेंक्टिन-निष्कर्षण' कहा जाता है। इस पेंक्टिन-निचोड़ में, काम में लिए गए फल की सुगन्ध रहेगी। फल में पाई जाने वाली पेंक्टिन मात्रा के आधार पर इसमें मिलाये जाने वाली जल की मात्रा में भी अन्तर आ सकता है। लोकाट, कमरल इत्यादि में उसके भार के बराबर जल तथा अमरूद, कटहल, मन्तरे, पपीते इत्यादि में उसके भार के डेढ़ गुणा जल मिलाया जाता है, परन्तु अमूर में जल नहीं मिलाया जाता है। इसके रस में ही इसे पकाकर पेंक्टिन-निचोड़ निकाला जाता है।

अगर उपयुक्त मात्रा से कम मात्रा में फल में जल मिलाया जाए तथा पेंक्टिन-निचोड़ निकाला जाए तो प्राप्त निचोड़ गाढ़ा होगा तथा गीद जैसा रहेगा। इसके विपरीत जल

अधिक हो जाए तो उससे पैक्टिन कम मात्रा में पाया जायेगा, फलस्वरूप जैली निर्माण में कठिनाई उत्पन्न होगी। पतले पैक्टिन-निचोड़ को सान्द्रीकरण कर सकते हैं, लेकिन अधिक ऊष्मा के कारण जो कुछ पैक्टिन उसमें है, हो सकता है उसकी जलाटिनीकरण-शक्ति अधिक ऊष्मा प्रयोग से नष्ट हो जायेगी। इसके अलावा सान्द्रीकरण से उत्पादन खर्च भी बढ़ सकता है। इसलिए ऊपर से व्यावसायिक पैक्टिन मिलाना अधिक उचित होगा।

### पैक्टिन तथा ऊष्मा

फल से प्राप्त पैक्टिन की मात्रा, फल में पायी जाने वाली प्रोटोपैक्टिन की मात्रा, तथा उस पर ऊष्मा के प्रभाव शक्ति पर निर्भर रहती है। ऊष्मा प्रयोग से अधिकशः प्रोटोपैक्टिन पैक्टिन में रूपान्तरित होने के बावजूद अनियमित ऊष्मा प्रयोग से पैक्टिन की जलाटिनीकरण शक्ति नष्ट हो सकती है। कम गर्मी पर तैयार किये गये पैक्टिन-निचोड़ से बहुत सुगन्ध वाला तथा जैली निर्माण-शक्ति युक्त पैक्टिन होता है। अर्थात् शक्ति-युक्त ऊष्मा प्रयोग से प्राप्त पैक्टिन-निचोड़ में पायी जाने वाली पैक्टिन जैली-निर्माण-शक्ति उतनी अधिक नहीं होगी।

हिण्डन ने सन् 1939 में प्रतिवेदन दिया कि पैक्टिन का  $100^{\circ}$  से० में 30 मिनट ऊष्मोपचार किया तो उसकी जलाटिनीकरण शक्ति 50 प्रतिशत कम हो गई। बंनिसन तथा नोरिस (1939) ने बताया कि जब दबाव क्रिया से पैक्टिन-निचोड़ प्राप्त किया तो उसमें जैली के गुण नष्ट हुए पाये गए, परन्तु  $80^{\circ}$  से० ताप में उपरोक्त दोष नहीं पाये गये। टार तथा बेकर (1925) ने प्रतिवेदन दिया कि शर्करा की उपस्थिति में ऊष्मोपचार से पैक्टिन में किसी प्रकार का प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता। इसलिए उन्होंने आगे कहा कि पैक्टिन-निचोड़ को शर्करा के बिना, भ्रमलता होते हुए भी गर्म नहीं करना चाहिए।

हेलिन (1945) ने प्रतिवेदन दिया कि व्यावसायिक पैक्टिन तथा प्राकृतिक पैक्टिन दोनों को  $100^{\circ}$  से० में 60 मिनट तक ऊष्मोपचार करने पर भी उसमें कोई विशेष परिवर्तन नहीं देखा गया, परन्तु  $105^{\circ}$  से० या उससे अधिक तापमान पर पैक्टिन का डिग्रेडेशन अवकर्षण हो जायेगा।

कहने का तात्पर्य है, प्रत्येक फल के स्वभाव तथा रचना के अनुकूल उचित समय देकर ताप-प्रयोग करना चाहिए, ताकि पैक्टिन-निचोड़ में पर्याप्त पैक्टिन हो सके। अगर प्राप्त पैक्टिन-निचोड़ में आवश्यकतानुसार पैक्टिन की मात्रा नहीं है, तो उसमें कटहल या अन्य योग्य फल या तरकारी में प्राप्त बिना सुगन्ध का पैक्टिन-निचोड़ मिलाया जा सकता है, लेकिन इसमें अधिक पैक्टिनयुक्त निचोड़ होना आवश्यक है। व्यावसायिक स्तर पर विपरीत में प्राप्त पैक्टिन-चूर्ण या पैक्टिन द्रव मिलाया जाता है। अधिक जानकारी चर्चा की प्रत्येक फल से जैली-निर्माण के समय की जायेगी। घरेलू स्तर पर जैली निर्माण के लिए आवश्यक जल, उसमें घाही गई जल की मात्रा, ऊष्मीकरण-उपचार-समय तथा प्राप्त पैक्टिन-निचोड़ में मिलाई जाने वाली शर्करा-मात्रा इत्यादि अग्रान्कित मारणी में (मारणी मध्या-2) दी जा रही है।

## सारणी संख्या-2

फल का नाम	कतरे हुए प्रत्येक 454 ग्राम फलों के लिए आवश्यक जल (कप के अनुपात में)	फल तथा जल उबलते ही कितने समय तक उबालते रहना चाहिये (मिनट में)	प्राप्त पैकिंग-निचोड़ में कितनी मात्रा में शर्करा मिलानी चाहिये (कप के अनुपात में)
सेब	1	20-25	$\frac{3}{4}$
जंगली सेब (ग्रेप ऐपल)	1	"	1
ब्लैक बरीज	$\frac{1}{2}$	5-10	$\frac{3}{4}$ से 1
ब्लैक बरीज नर्म	—	"	"
काली रसबरीज	—	"	1
गुम बरीज	$\frac{1}{2}$	"	1
जंगली शगूर	$\frac{1}{2}$	15-20	$\frac{3}{4}$
लाल रसबरीज	—	5-10	1

गिरधारीलाल तथा साथी, 1960

## फल-जल मिश्रण का ऊष्मोपचार

साधारणतया परेल्-स्तर पर कतरे हुए फल तथा जल को स्टेनलेस स्टील या एल्युमीनियम के भगोनों में उबाला जाता है, परन्तु ध्वावसायिक स्तर पर भापयुक्त केतलियों (स्टीम जैकेटेड केटल्स) में पकाया जाता है। भापयुक्त केतलियाँ आजकल स्टेनलेस स्टील से ही बनाई जाती हैं। राँगा, काँच या इनामल पेण्ट लेपित केतलियाँ आज भी कुछ कारखानों में काम में ली जा रही हैं। काँच-लेपित केतलियाँ अधिक मोटी होने के कारण गर्म होने में अधिक समय लेती हैं। पीतल से बनी केतलियों में चाहे कितना ही राँगा-लेपित किया जाये तो भी उसमें अधिक अम्ल-युक्त खाद्य-पदार्थों को पकाते समय खराबियाँ उत्पन्न होना स्वाभाविक है। एल्युमीनियम से निर्मित केतली या भगोने के दीर्घकाल तक अधिक अम्लयुक्त आहार के सम्पर्क में आने से खाद्य-पदार्थ, खासतौर पर फल-उत्पादों का खराब होना स्वाभाविक है। कहने का सात्वर्थ है कि बार-बार काम में लिये जाने वाले बर्तन स्टेनलेस स्टील से बने होने चाहिए।

कतरे हुए भारतीय फलों को, चाहे जल मिलाया गया हो या फल-रस, 20 से 60 मिनट तक साधारणतया उबाला जाता है, परन्तु शीतकालीन फलों को औसतन 5 से 25 मिनट ही उबाला जाता है। फल उबलते ही समय नोट कर लें तथा प्रत्येक फल को चाहे गये समय तक उबानते रहना चाहिये। अधिक जानकारी के लिए अध्रलितित सारणी का अध्ययन करें।

## सारणी संख्या-3

क्रम संख्या	फल का नाम	प्रथम उबाल प्राते ही कब तक उबालते रहना चाहिये (मिनट मे)
1.	अमरुद	30-35
2.	चकोतरा	20-25
3.	जामुन	45-60
4.	सन्तरा	45-60
5.	कटहल	30-35
6.	पपीता	30
7.	आंवला	20-25
8.	कमरख	15-20
9.	लोकाट	25-30
10.	मेव	20-25

एस० सदाशिवन नायर, 1974

उपर्युक्त समय देकर फलों को सावधानी के साथ उबाला जाये तो आवश्यकतानुसार माफ पैंक्टिन प्राप्त होगा। इससे अधिक उबालने से प्राप्त पैंक्टिन अधिक ऊष्मा प्रयोग से पैंक्टिक-ग्रन्थ में परिवर्तित हो जायेगा। इसलिए बिना ऊष्मा प्रयोग से प्राप्त फल के निचोड़ में जैसे पैंक्टिन नहीं पाया जाता, वैसे अधिक ऊष्मा प्रयोग किये हुये फल के पैंक्टिन-निचोड़ में भी पैंक्टिन आवश्यक मात्रा में नहीं होगा, क्योंकि बिना ऊष्मा प्रयोग वाले पैंक्टिन-निचोड़ में प्रोटोपैंक्टिन के रूप में ही रह जाता है तो अधिक ऊष्मा प्रयोग वाले में पैंक्टिक ग्रन्थ के रूप में पाया जाता है। ये दोनों जैली-निर्माण के लिए उपयोगी नहीं हैं।

### विभिन्न पैंक्टिन

फल-तरकारियों में पैंक्टिन पाया तो जाता है, लेकिन रासायनिक दृष्टि से विभिन्न फल-तरकारियों में एक-सा पैंक्टिन नहीं होता। चुकन्दर में पाया जाने वाला पैंक्टिन आसिटेल ग्रुप में आता है। फल वर्ग के पैंक्टिन के मिथोस्रोविसल मात्रा में भी अन्तर होता है। पैंक्टिन एक उत्क्रमणीय (Colloid) कोलाइड है। पैंक्टिन की जलाटनीकरण शक्ति को बिना भंग किये उसके जलीय घोल में मद्यमार प्रयोग कर अवक्षेपित (Precipitated) कर प्राप्त पैंक्टिन को सुखाकर चूर्ण बनाया जा सकता है। यह पैंक्टिन पुनः जल में घुलनशील होगा। कुछ विशेष पैंक्टिन भी पाये गये हैं, जो मिथोस्रोविसल वर्ग के होने हैं। ये अल्पमात्रा में शर्करा मिलाकर या बिना शर्करा मिलाने पकाने से जलाटनीकृत हो जायेंगे। पहले भी कहा जा चुका है, वनस्पति के फल तथा अन्व रसदार भागों में पैंक्टिन पाया जाता है।

### पेक्टिन का निष्पन्दन (Filtration of Pectin)

जैसे कि पहले चर्चा की गई है, उचित समय देकर उबाले गये, कतरे हुए फल तथा जल-मिश्रण से उसके पेक्टिन-युक्त रस को उचित तरीके से छानकर प्राप्त करने की प्रक्रिया को ही फिल्ट्रेशन अथवा निष्पन्दन कहा जाता है। साधारणतया घरेलू स्तर पर तथा छोटी-मोटी प्रयोगशालाओं में मलमल के कपड़े को दो-तीन परत में रखाकर रस छान लेते हैं। इसको तुरन्त शर्करा-अम्ल मिलाकर पुनः पकाया जाता है, ताकि जैली बनाई जा सके, परन्तु छोटे-मोटे कारखानों में कपड़े के बजाय जैली-बैग, जो ऊन से बने होते हैं, काम में लिए जाते हैं। साधारणतया कारखानों में उपयुक्त विधि से बड़े पैमाने पर उबालकर तैयार किये हुए मिश्रण को जैली-बैग द्वारा छानने के बाद बचे हुए मिश्रण को बास्केट प्रैस, हाइड्रोलिक-प्रैस इत्यादि किसी एक प्रैस की सहायता में पेक्टिन को अधिकतम निचोड़ लिया जाता है। अब दोनों प्रकार के प्राप्त पेक्टिन-निचोड़ को 24 घण्टे तक बिना छेड़े रखा जाता है। प्रैस की सहायता में पेक्टिन-निचोड़ने के बाद प्राप्त अवशेष खल की भाँति रहेगा। लेकिन छोटे-मोटे कारखानों में या प्रयोगशाला में बिना प्रैस पूरी तरह पेक्टिन निचोड़ लेना असम्भव-सा है। पेक्टिन-निचोड़ को रखा जाता है, ताकि साइफन द्वारा ऊपर तैरते हुए पेक्टिन-निचोड़ को 24 घण्टे बाद अलग किया जा सके।

#### पेक्टिन मात्रा

उपयुक्त विधि से तैयार किये हुए पेक्टिन-निचोड़ के लिए यदि आप घमकद, सेब, आंबला इत्यादि में से एक को काम में लेते हैं तो उसमें 0.5 से 1.5 प्रतिशत पेक्टिन हो सकता है। अगर 1 प्रतिशत से अधिक पेक्टिन-निचोड़ में पाई जायेगी तो जैली-निर्माण प्रक्रिया शीघ्र सम्पन्न होगी और उससे कम हो तो समय अधिक लगेगा। 0.5 प्रतिशत से कम मात्रा में पेक्टिन-निचोड़ से जैली-निर्माण असम्भव होगा अथवा बन भी जाये तो उसमें मानकीकृत जैली के गुण नहीं पाये जायेंगे।

इसलिए यह जानना अनिवार्य हो जाता है कि तैयार किये गये पेक्टिन-निचोड़ में पेक्टिन की मात्रा कितनी है। यह साधारणतया 3 विभिन्न विधियों की सहायता से मापना किया जा सकता है—

#### (1) नमूना जैली-निर्माण विधि द्वारा

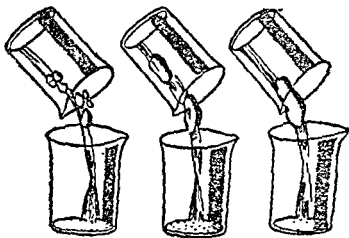
तीन विभिन्न परखनलियों में प्राप्त पेक्टिन-निचोड़ को रस लिया जाता है। प्रत्येक परखनली में 20 सी०सी० पेक्टिन-निचोड़ लिये जाते हैं; इन्हें क, ख, ग अंकित किया जाता है। इस प्रकार लिये हुए पेक्टिन-निचोड़ में आवश्यक अम्लता पाई जायेगी। इसमें क्रमशः 20, 15, 10 ग्राम शर्करा प्रत्येक परखनली में मिलाकर गैस की सहायता से पकाकर जैली बनाई जाती है। जैली जमने के बाद इन तीनों में किसी एक परखनली की जैली परिभाषा के अनुसार गुणयुक्त होगी। इसके आधार पर शेष पेक्टिन-निचोड़ में शर्करा मिलाकर जैली-निर्माण किया जाता है, लेकिन यह उतना प्रायोगिक नहीं माना जाता, इसलिए कुछ वैज्ञानिकों ने ऐल्कोहल विधि अपनायी है।

#### (2) ऐल्कोहल या मद्यसार विधि द्वारा

एक बीकर में पेक्टिन-निचोड़ का नमूना लीजिये। उस नमूने की मात्रा की दुगुनी या त्रिगुनी मिथिलेनैट स्प्रिट या रेबटीकाइड स्प्रिट मिलाइये। ध्यान रखें कि मिलाते समय

बीकर के किनारे से बीकर के निचोड़ में ऐल्कोहल या स्पिरिट पहुँचाया जाये तथा बीकर को धीरे-धीरे गोलाकृति में घुमाकर बिना छेड़े कुछ समय रख दिया जाये। अब इसको दूसरे बीकर में धीरे से डाला जाये तो अधिक पैक्टिन वाले मे से एक मोटा-सा, सफेद-सा जलाटिनोक्त पदार्थ एक टुकड़े की भाँति गिरता नजर आयेगा। इससे यह मानना चाहिये कि पैक्टिन-निचोड़ में काफी मात्रा में पैक्टिन है। अगर मध्य-वर्ग की मात्रा का निचोड़ हो तो उसके नमूने में मद्यमात्र प्रयोग करने से गोंद की भाँति कई टुकड़े जलाटिनोक्त पैक्टिन गिरता नजर आयेगा। अगर मलाई-सा गिरता है तो तैयार किये हुए पैक्टिन-निचोड़ में पैक्टिन की मात्रा बहुत कम आँकी जानी चाहिये। (चित्र संख्या 53) अर्थात् जैसा पहले कहा जा चुका है, उसके अनुसार शर्करा मिलाई जा सकती है। अर्थात् पहली श्रेणी के पैक्टिन-निचोड़ में बराबर मात्रा में, दूसरी श्रेणी में 1 किलो पैक्टिन-निचोड़ के लिए 757 ग्राम तथा तीसरी श्रेणी के लिए 500 ग्राम के अनुपात से शर्करा मिलायी जानी चाहिये।

## टनल ड्रायर



High Pectin  
घनमय पैक्टिन

For Pectin Clot  
ठिक ठीक पैक्टिन  
Pectin Clot

Clear Pectin  
काँकी पैक्टिन

चित्र संख्या 53

पैक्टिन का परीक्षण

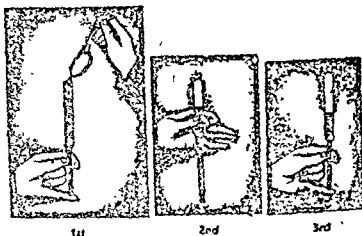
अगर पैक्टिन कण-कण-सा हो तो उसमें अधिक मादा फल-पैक्टिन, जिसमें किमी प्रकार की खुशबू नहीं हो, मिलाकर कमी पूरी की जा सकती है, अथवा पैक्टिन चूर्ण मिलाकर भी कमी पूरी की जा सकती है। व्यावसायिक पैक्टिन के बारे में अधिक जानकारी उपोत्पाद के अध्याय में दी जायेगी।

### (3) जल-मीटर विधि द्वारा

जल-मीटर या जल-मापिनी एक विशेष काँच की नली है, (चित्र संख्या 54) जिसकी कुल लम्बाई का आधा भाग चौड़ा तथा नीचे का आधा भाग संकड़ा होता है। चौड़ा भाग अशांकित होता है, जो ऊपर से  $1\frac{1}{2}$ , 1,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  के क्रम में एक निश्चिन्त  $\alpha$  हिसाब से प्रशांकित किया हुआ होता है।



अब तैयार किये हुए पैकिटन-निचोड़ को एक पिपेट या चम्मच की सहायता से उसके भीतर भरा जाता है। इस समय उसका तापमान  $26^{\circ}$  से  $32^{\circ}$  से० ताप बाना होना आवश्यक है। इस समय जल-मीटर को बायें हाथ से पकड़कर छोटी अंगुली को

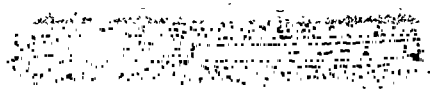


चित्र सहाय-54

पैकिटन-युक्त फलरस निचोड़ में पैकिटन की मात्रा मापलूम करने की विधि जल-मीटर द्वारा आंकना।

इसके आधार पर शर्करा मिलायी जाती है।

सकट भाग के नीचे दबाव देकर पकड़ते हैं, उसके ऊपर तक तरने के लिए पैकिटन-निचोड़ से भरा जाता है। इस समय जल-मीटर के भीतर वायु के बुलबुले पाये जायें तो छोटी अंगुली हटाकर उन्हें बाहर निकालना चाहिये। इसके बाद पुन. भरना चाहिये तथा निश्चित कर



चित्र सहाय-55

जल मीटर

लेना चाहिये कि उसमें वायु नहीं है तथा इन्हे बिल्कुल सीधे पकड़ लेना चाहिये तथा अशाक्त भाग अपने सामने की ओर रहे। अब षड़ी देखकर 1 मिनट तक, पैकिटन को जल-मीटर से छोटी अंगुली हटाकर नीचे की ओर बहने देना चाहिये। एक मिनट पूरा होते ही तुरन्त पुन: छोटी अंगुली लगाकर बन्द कर देना चाहिये। अशाक्त ऊपर से नीचे की ओर चार भिन्न-भिन्न स्थानों पर बराबर दूरी पर अंकित किया हुआ बताया गया है। जल-मीटर में बचा हुआ पैकिटन आदि  $1\frac{1}{2}$  के थोडा-मा नीचे हो तो उसमें तैयार किये हुए पैकिटन-निचोड़ की कुल मात्रा की सवा-गुणा शर्करा मिलाई जा सकती है, क्योंकि यह

निरीक्षण यह बताता है कि उसमें पैक्टिन की मात्रा अधिक है, अर्थात् 1 किलो पैक्टिन में 1 250 किलो शर्करा मिलायी जा सकती है या एक कप पैक्टिन-निचोड़ के लिए सवा कप शर्करा। इसी प्रकार दूसरी बार जल-मीटर में बचा हुआ पैक्टिन एक ग्रंथांकन (1) के इर्द-गिर्द हो तो उसमें बराबर शर्करा मिलानी चाहिये। अगर जल-मीटर सूचना  $\frac{1}{2}$  के समीप आती है तो कुल पैक्टिन-निचोड़ की मात्रा के  $\frac{1}{2}$  भाग (एक किलो के लिए 750 ग्राम) शर्करा मिलानी चाहिये। कभी-कभी जल-मीटर सूचना के ग्रंथांकन के बीच में आते हैं, अर्थात्  $\frac{3}{4}$  तथा 1 हो तो 1 लीटर (एक किलो) रस में 750 ग्राम शर्करा मिलानी चाहिये। अगर भाघे से ऊपर 1 की ओर हो तो बराबर मात्रा में शर्करा मिलायी जा सकती है। अगर  $\frac{1}{2}$  ग्रंथांकन के नीचे उतर जाये तो मान लेना चाहिए कि पैक्टिन-निचोड़ में पैक्टिन की मात्रा कम है तथा उसमें या तो व्यावसायिक पैक्टिन मिलाना चाहिए या फल-तरकारियों से ताजा प्राप्त गाढ़ा पैक्टिन मिलाना चाहिए और तदनुसार, जल-मीटर परीक्षण के अनुसार शर्करा मिलानी चाहिए। अधिक जानकारी के लिए सारणी संख्या-4 देखें।

#### सारणी संख्या-4

जल-मीटर सूचना के आधार पर शर्करा मिलाकर तैयार की हुई जैली समाप्त बिन्दु पर आते ही सूचित भार।

जल मीटर सूचना (ग्रंथांकित)	निचोड़ में मिलाई जाने वाली शर्करा का भार (किलोग्राम में)	समाप्त बिन्दु पर पहुँचते ही बनी जैली का भार (किलोग्राम में)	कम हुआ भार
$1\frac{1}{2}$	1.250	2.000	500 ग्राम
1	1.000	1.650	350 "
$\frac{3}{4}$	0.750	1.250	250 "
$\frac{1}{2}$	0.500	0.850	150 "

एस० सदाशिवन नायर, 1974

पहले ही कहा जा चुका है कि पैक्टिन को हमेशा 26° सेन्टीग्रेड से 32° से० तापमान में ही जल-मीटर में भरकर निरीक्षण करना चाहिये। भिन्न-भिन्न तापमान के पैक्टिन-निचोड़ प्रयोग से प्राप्त सूचना के आधार पर तैयार की हुई जैली परिभाषा के अनुरूप मानकीकृत नहीं रहेगी। वास्तव में पैक्टिन-युक्त जलीय-घोल में शर्करा कितनी मिलानी चाहिये, यह जल-मीटर ही सूचित करता है। पैक्टिन-निचोड़ की बजाय कोई अन्य व गाढ़ा पदार्थ जल-मीटर की सहायता से निरीक्षण किया जाये तथा उसमें शर्करा मिलायी जाये तो प्राप्त पदार्थ जैली नहीं होगी। इसलिए जल-मीटर में पैक्टिन-युक्त फल-निचोड़ को प्रयोग कर देखने से उसमें रहे पैक्टिन के आधार पर उसमें कितनी शर्करा मिलानी, यही बात जल-मीटर सूचित करेगा। परन्तु पश्चिमी देशों की महिलाएँ तथा शिक्षित महिलाएँ अपने अनुभव के आधार पर ही पैक्टिन-निचोड़ में शर्करा क्योंकि फल चुनते समय वे उन फलों को चुनती हैं जिनमें अधिक पैक्टिन हों।

प्राप्त पैक्टिन-निचोड़ से वे भली-भाँति समझ लेती हैं कि कितनी शर्करा मिलानी चाहिये, जैसे—दूध को हाथ से देखकर हलवाई भली-भाँति समझ लेते हैं कि उसमें कितना पानी मिलाया हुआ है। इसी प्रकार अधिक पैक्टिन-युक्त निचोड़ में बराबर शर्करा तथा कम पैक्टिन वाले निचोड़ में कम चीनी मिलाई जाती है, परन्तु कारखानों में विपणन के लिए इस प्रकार का अन्दाजा नहीं लगाया जाता, वहाँ उपर्युक्त विधियों में से एक या दो को अपनी सुविधानुसार उपयोग कर अपनाया जाता है।

व्यवसायशालाओं की भाँति प्रयोगशालाओं में भी शर्करा को तौलकर दिया जाता है। उसको पैक्टिन-निचोड़ में डालकर, गरम कर घोल लेते हैं, तुल्य चाशनीयुक्त पैक्टिन-निचोड़ को छान लेते हैं, ताकि शर्करा में पाये जाने वाले अनावश्यक पदार्थों को छलप किया जा सके। ध्यान रखें कि विकसित देशों में इस क्रिया की आवश्यकता नहीं होती, क्योंकि वहाँ शर्करा अत्यन्त साफ-पदार्थों की भाँति सफाई से तैयार कर उचित रूप से पैकिंग कर शुद्धता से परिवहन की जाती है, परन्तु भारत में आज भी अल्प मात्रा-पदार्थों की भाँति शर्करा की भी अशुद्धता की जा रही है। फलस्वरूप उसमें कई प्रकार के अनावश्यक पदार्थ मिले हुए होते हैं, इसलिए शर्करा-चाशनी को समय-समय पर छान लेना आवश्यक है। भारतीय सख्या-4 से आप भली-भाँति समझ गये होंगे कि पैक्टिन-निचोड़ में अगर पैक्टिन की मात्रा अधिक हो तो शर्करा भी अधिक मिलाई जानी है या कम हो तो कम। अधिक पैक्टिनयुक्त निचोड़ से ऊष्मा प्रयोग द्वारा शीघ्र जैली बनाई जा सकती है, क्योंकि उसमें जल की मात्रा कम होती है, अर्थात् कम मात्रा वाले पैक्टिन-निचोड़ में जल मात्रा अधिक होती है, फलस्वरूप अधिक समय लेकर ही जैली बनायी जा सकती है। इसलिए उत्पादन-खर्च कम करने के लिए यह आवश्यक हो जाता है कि पैक्टिन-निचोड़ में उचित मात्रा में पैक्टिन की मात्रा रहे।

### जैली तथा अम्ल

पैक्टिन-निचोड़ में केवल शर्करा मिलाने से जैली तैयार नहीं हो पायेगी, उसमें उचित मात्रा में फल-अम्ल भी होना चाहिये, ताकि तीनों के मिश्रण को ऊष्मा-प्रयोग द्वारा मानद्वीकरण कर जैली बनायी जा सके। इसके लिए करीब 1 प्रतिशत अम्लता पैक्टिन-निचोड़ में हो तो 60 से 70 प्रतिशत तक शर्करा मिलाकर मानकीकृत गुण-युक्त जैली बनाई जा सकती है। इसी प्रकार 1 प्रतिशत अम्लयुक्त पैक्टिन-निचोड़ में पी० एच० मूल्य (P.H. Value) 3.0, 3.2, 3.4 श्रेणियों में होगा। मानकीकृत जैली बनाने के लिए तैयार किये पैक्टिन-निचोड़ में 3.2 पी०एच० मूल्य होना अनिवार्य है या 3.1 से 3.3 तक भी हो सकता है। इससे अधिक हो जाए तो जलाटिनीकरण शक्ति (जैली की) नष्ट हो जायेगी तथा पी०एच० मान कम हो जाये तो ठोस जैली बनेगी। इससे आपको भली-भाँति मालूम हो गया होगा कि जैली निर्माण में अम्ल की उपस्थिति में पी० एच० मान का प्रभाव अधिक होता है।

फिर भी तैयार की हुई जैली में 1.5 प्रतिशत अम्लता रहनी चाहिये, उसके लिए पैक्टिन घोल में 0.5 प्रतिशत से 1.5 प्रतिशत अम्लता होनी चाहिये। कुछ लोगों का कथन है कि अम्ल का प्रतिशत पैक्टिन-निचोड़ में 0.75 से 1 प्रतिशत भी हो सकता है। इस अम्ल का निर्णय परिमाणात्मक विश्लेषण द्वारा सम्पन्न किया जा सकता है।

एक बीकर में 10 एम०एल० पैक्टिन-निचोड़ लेकर उसमें फिनोफतलीन इण्डिकेटर मिलाकर  $\frac{N}{10}$  सोडियम हाइड्रो-प्रॉक्साइड घोल से अनुमापन करने से उसमें पाई जाने वाली अम्लता का प्रतिशत आंका जा सकता है। अगर पैक्टिन-निचोड़ में 1 प्रतिशत अम्लता हो और पी० एच० मीटर की सहायता से हाइड्रोजन आयन साम्द्रता नापी जाये तो पी० एच० मूल्य 3.0, 3.2, 3.4 इत्यादि सूचनाओं में से एक की सूचन करेगा।

पी० एच० मात्रा बढ़ने से अम्ल मात्रा कम तथा पी० एच० मात्रा कम होने से अम्लता बढ़ती जायेगी। जैलीकरण बिन्दु पैक्टिन-निचोड़ में उपस्थित अम्ल तथा पैक्टिन की मात्रा पर निर्भर रहता है। जैसे-जैसे अम्ल का प्रतिशत 0.05 से 1.05 की ओर बढ़ता जायेगा, उसी के अनुपात में 100 ग्राम जैली बनाने के लिए आवश्यक शर्करा की मात्रा भी 75 ग्राम से 53.5 ग्राम की ओर कम होती जायेगी, अर्थात् कम अम्लता वाले पैक्टिन-निचोड़ में शर्करा अधिक तथा अधिक अम्ल वाले पैक्टिन-निचोड़ में शर्करा मात्रा कम रहेगी।

फल के पैक्टिन-निचोड़ में अम्लता कम हो तो उसकी पूर्ति, घरेलू-स्तर पर कागजी-नींबू का रस मिलाकर पूरी की जा सकती है, परन्तु व्यावसायिक स्तर पर इसके लिए विषयी में प्राप्त साइट्रिक अम्ल या टार्टरिक अम्ल आवश्यक मात्रा में मिलाकर मिश्रण को सान्द्रीकृत करने से जैली जम जाती है।

### जैली तथा शर्करा

जैसा कि आपको विदित है, जैली बनाने के लिए पैक्टिन, अम्ल, शर्करा तथा जल की आवश्यकता होती है। इसमें पैक्टिन तथा अम्ल के विषय में चर्चा कर चुके हैं। साधारणतया जैली बनाने के लिए सुक्रोज नामक शर्करा जो गन्ने या चुकन्दर से प्राप्त होती है, को काम में लेते हैं। मिश्रण का ऊष्मोपचार से सान्द्रिकरण किया जाता है तो जल-अपघटन होता है, फलस्वरूप सुक्रोज अपचयनीकरण शर्करा अथु शर्करा (Reducing Sugar) में बदल जाते हैं। इस प्रकार की अपचयन-शर्करा है डिक्स्ट्रोज तथा लवलोस (Dextro e and Levulose)। इन्हे प्रतीप शर्करा (Invert Sugar) कहा जाता है। उपर्युक्त रूपान्तरण मिश्रण में किये जाने वाले ऊष्मोपचार की मात्रा उतने उपलब्ध अम्लता की मात्रा पर निर्भर करती है। उपर्युक्त प्रक्रिया द्वारा सुक्रोज शर्करा, प्रतीप शर्करा में रूपान्तरित हो जाने के कारण ही पुनः क्रिस्टलीय होकर सुक्रोज नहीं बन पाता। परन्तु जैली बनाने के बाद उसमें सुक्रोज तथा प्रतीप शर्कराओं का अनुपात 60 . 40 के अनुपात में होना चाहिये। 40 प्रतिशत से कम प्रतीप शर्करा-युक्त जैली पुनः क्रिस्टलीकृत (मणिमय) हो जायेगी। 40 के अनुपात से अधिक प्रतीप शर्करा हो जाये तो उसमें डिक्स्ट्रोज कण निर्माण करेगी। ये दोनों मानकीकृत जैली के लिए उचित नहीं मानी जाती हैं। इसलिए उच्च-कोटि के जैली-निर्माण के लिए पैक्टिन-निचोड़ में 65 प्रतिशत शर्करा, एक प्रतिशत पैक्टिन तथा एक प्रतिशत अम्ल तथा उनका पी० एच० मान 3.2 होना चाहिये, शेष 33 प्रतिशत जल होना अनिवार्य बनाया गया है।

## जैली तथा तवण

फलों के कोश में साइट्रिक, मलिक, टार्टरिक आदि फल-अम्ल पाये जाते हैं। इन्हें ही फलाम्ल कहा जाता है। इनके प्रवावा सोडियम साइट्रेट, सोडियम-पोटेशियम टार्ट्रेट इत्यादि तवण भी पाये जाते हैं। उपर्युक्त तवणों को जैली-निर्माण के समय बाहर से मिला दिया जाये तो वे प्रतिरोधीकारक प्रक्रिया से पी० एच० (हाइड्रोजन आयन सान्द्रता) को आसानी से नियन्त्रित करेंगे। इसलिए जैली निर्माण के समय उसमें मिलाई गई शर्करा के अनुपात में 2 प्रतिशत सोडियम साइट्रेट या सोडियम-पोटेशियम टार्ट्रेट मिलाया जाता है, अर्थात् 100 पीण्ड चीनी मिलाई गई हो (करीब 45 किलो) तो 3 ग्राम (85 ग्राम) के अनुपात में सोडियम या पोटेशियम साइट्रेट या टार्ट्रेट मिलाकर जैली के पूर्व-पक्वीकरण से होने वाली जताटिनीकरण (जैम बनाने की क्रिया) को रोका जा सकता है।

सन् 1924 में हेलीडे तथा बेली (Halliday and Bailey, 1924) ने शर्करा-पैक्टिन-जल आदि में कैल्शियम क्लोराइड के प्रभाव के बारे में अध्ययन करते हुए यह प्रतिवेदन दिया कि पैक्टिन अम्ल, शर्करा आदि की न्यून सान्द्रता में बहुत ही कम मात्रा में कैल्शियम क्लोराइड मिलाया जाये तो जैली बन सकती है, परन्तु अधिक कैल्शियम तवण मिलाने से वह अम्ल को उदासीन बना देगा। यह प्रतिवेदन सन् 1939 में हिण्डोन ने प्रस्तुत किया था। हिण्डोन ने आगे कहा कि कैल्शियम तवण पी० एच० मान की वृद्धि करता है, फलस्वरूप जैली शक्ति कम हो जाती है। स्पेन्सर (1929) ने पैक्टिन तथा शर्करा से जैली बनाने की प्रक्रिया का अध्ययन करते हुए कहा कि अम्लता की उपस्थिति में सोडियम क्लोराइड जैली-निर्माण प्रक्रिया में रुकावट डालती है, फलस्वरूप उच्च कोटि की जैली-निर्माण के लिए अधिक शर्करा तथा अम्ल की आवश्यकता होती है। इसलिए जैली बनाने के लिए बाहर से अम्ल मिलाने से पूर्व पैक्टिन-निचोड़ के लिए काम में ली गई फल की अम्लता को ध्यान में रखना चाहिए।

## जैली निर्माण सिद्धान्त

गिरधारी लाल तथा साधियो (1960) ने कहा कि जैली पैक्टिन अवक्षेपण (Precipitation) के कारण जैली बनती है, पैक्टिन फूलने के कारण नहीं। पैक्टिन, अम्ल, शर्करा तथा जल एक निश्चित अनुपात पर (क्रमशः 1, 1, 67.5 तथा 30.5 प्रतिशत) होने से अवक्षेपण होता है। यह अवक्षेपण निम्नलिखित कारकों से प्रेरित होता है:—

- (1) घोल में रहे पैक्टिन की सान्द्रता।
- (2) पैक्टिन रचना (Constitution of Pectin)
- (3) पैक्टिन घोल की हाइड्रोजन आयान सान्द्रता (पी० एच० मात्रा)
- (4) घोल की हाइड्रोजन आयान सान्द्रता।
- (5) मिश्रण का तापमान।

कई सिद्धान्तों द्वारा उपर्युक्त जैली निर्माण का विवेचन करने की कोशिश की गई है। वे सिद्धान्त हैं—तन्दुक सिद्धान्त, स्पेन्सर सिद्धान्त, ओल्सन सिद्धान्त तथा हिण्डोन सिद्धान्त (Fibril, Spencer's Olsen's and Hindon's Theories)।

## तन्दुक सिद्धान्त (Fibril Theory)

यहाँ हम केवल तन्दुक सिद्धान्त के बारे में चर्चा करेंगे। यह सिद्धान्त क्रुस का है। पैक्टिन-निचोड़ में जब शर्करा मिनायी जाती है, तब पैक्टिन तथा जल की तुलनात्मक परिस्थिति भंग हो जाती है। फलस्वरूप पैक्टिन गोलाकृति धारण कर एक प्रकार की जाल-आकृति में रूपान्तरित हो जाता है। फलस्वरूप अग्रणीत जाल-समूह उत्पन्न होते हैं। इसी प्रकार बने जाल-समूह के भीतरी तन्दुकों में शर्करा चाशनी भर जाती है, परन्तु जैली शक्ति, तन्दुकों की रचना, उसकी लम्बाई तथा गाढ़ेपन पर निर्भर करती है। अपक्षेपणीकृत पैक्टिन की स्थिरता, निचोड़ में रही पैक्टिन की मात्रा के आधार पर निर्भर करती है, अर्थात् अधिक पैक्टिन मात्रा हो तो अधिक संख्या में तन्दुक रूपीकृत हो जाएंगी तथा घना जाल समूह भी होगा। इसी प्रकार के जाल-समूहों की शक्ति दो कारकों पर आधारित है— (1) शर्करा की सान्द्रता (2) अम्ल सान्द्रता।

### जैली में शर्करा का प्रभाव

जैली में शर्करा की मात्रा अधिक हो, तो उसके अनुपात में जलाशय कम होगा। इसी प्रकार शर्करा की मात्रा बढ़ाकर ठोस जैली बना सकते हैं तथा उसके विपरीत शर्करा मात्रा कम कर मृदुल जैली भी बना सकते हैं, या यह भी कहा जा सकता है कि पैक्टिन अपघटन अम्ल की मात्रा को स्थिर कराता है, जो पैक्टिन घोल में मिलाया जाता है, इससे जैली पर कोई विपरीत प्रभाव नहीं पड़ता। जैली बनाने के लिए आवश्यक न्यूनतम अम्ल पैक्टिन तन्दुकों की शक्ति के आधार पर निर्धारित किया जाता है। इसी प्रकार जैली बनाने के लिए आवश्यक शर्करा की मात्रा बनी हुई जैली में उत्पन्न क्रिस्टलीकृत शर्करा के आधार पर निर्धारित की जाती है। अगर जैली में पैक्टिन तन्दुकों का जाल समूह पास-पास बना हुआ हो तथा उसकी लम्बाई अधिक हो तो अच्छे परिणाम (उच्च-कोटि की जैली) निकलते हैं।

### अम्ल का प्रभाव

अम्ल की उपस्थिति में पैक्टिन तन्दुकों को ठोस हो जाती है तथा उनके भीतर शर्करा-घोल को अन्तर तन्दुक-जालों में रोके रखने की शक्ति उत्पन्न हो जाती है। अगर पात्रशक्तता में अधिक अम्लता हो जाये तो तन्दुकों तथा तन्दुक-जालों बलहीन हो जाती है, फलस्वरूप तन्दुकों का लचीलापन नष्ट हो जाता है, जिसके कारण जैली चाशनी जैसी हो जाती है। अगर अधिक अम्लता हो जाये तो पैक्टिन का जल-अपघटन हो जायेगा। मान लें हम प्रणाली में अम्लता अत्यधिक हो जाये तो सम्पूर्ण रचना क्षतिग्रस्त हो जायेगी। इसके विपरीत बहुत कम अम्लता रह जाये तो शक्तिहीन तन्दुक-समूह होगा, फलस्वरूप शर्करा-घोल की आवश्यकतानुसार ग्रहण करने में असमर्थ रहेगा। परिणामस्वरूप जैली नर्म और कमजोर रहेगी।

इसलिए उच्च-कोटि की जैली बनाने के लिए पैक्टिन, अम्ल, शर्करा तथा जल का उपयुक्त अनुपात में होना अनिवार्य है। उनके अनुपात में घाने वाले अम्ल के आधार पर बनी जैली का स्वभाव भी भिन्न-भिन्न रहेगा। इसलिए एक योगांश की कमी को दूसरे एक या दो योगांशों को बढ़ाकर पूरा किया जा सकता है, अर्थात् शर्करा की कमी को अधिक पैक्टिन या अम्ल दोनों को बढ़ाकर पूरा किया जा सकता है। उदाहरण के लिए मान लें

कि शर्करा 65 प्रतिशत से कम हो तो उच्च-कोटि की जैली बनाने के लिए पैक्टिन तथा अम्ल की मात्रा बढ़ानी चाहिये। अगर शर्करा की मात्रा समुचित है तथा अम्ल कम हो तो पैक्टिन मात्रा बढ़ाकर कमी पूरी की जा सकती है। कुछ सीमा तक अम्ल मिलाने से ठोस जैली बनती है। फलस्वरूप कम पैक्टिन का प्रयोग करना आवश्यक हो जाता है।

### जैली शक्ति (Jelly Strength)

अब तक प्राप्त अध्ययनों के आधार पर समुचित अर्थात् उच्चकोटि की जैली बनाने के लिए 1 प्रतिशत पैक्टिन, 1 प्रतिशत अम्ल (3.1, 3.2, 3.3 श्रृंखला के पी० एच० मान) तथा 67.5 प्रतिशत शर्करा तथा शेप 30.5 जलाश-युक्त पैक्टिन होना आवश्यक है। अगर इसका पी० एच० मान 2.7, 2.8, 2.9 या 3.0 में हो तो ठोम जैली बनेगी तथा पी०एच० मान 3.4, 3.5, 3.6 श्रृंखलाओं में आ जाये तो जैली नहीं बनेगी।

इसी प्रकार मिश्रण में शर्करा मात्रा 64 प्रतिशत के करीब रह जाये तो निर्मित जैली में शक्ति नहीं रहेगी। इसके विपरीत करीब 71 प्रतिशत शर्करा हो जाये तथा सुक्रोज तथा प्रतीप शर्करा 60.40 के अनुपात में नहीं रहे तो क्रिटलीकृत (परिमम) जैली बनेगी। इसलिए परिभाषा के अनुरूप योग्य जैली बनाने लिए 1 प्रतिशत पैक्टिन 1 प्रतिशत अम्ल, 67.5 प्रतिशत शर्करा तथा 30.5 प्रतिशत जलाश होना अनिवार्य है।

### मिश्रण का सान्द्रीकरण

अगला कदम मिश्रण का सान्द्रीकरण है, जो शीघ्रातिशीघ्र सम्पन्न कराना चाहिये। जैली बनाने के लिए मिश्रण का ऊष्मीकरण करने से ही जलाटिनीकरण सम्भव होगा। इसलिए गहरे बर्तनों में उतनी ही मात्रा में मिश्रण लेना चाहिये, जो 20 मिनट में तैयार किया जा सके। अन्यथा जैली समापन-बिन्दु पर पहुँचने में अधिक समय लगेगा, फलस्वरूप पैक्टिन जल-अपघटन द्वारा उसका वास्तविक गुण नष्ट हो जायेगा, अर्थात् जैली नहीं बन सकेगी। समापन-बिन्दु को नाजुक-बिन्दु (Critical-Point) भी कहा जा सकता है। दीर्घ समय तक ऊष्मोपचार करने से काम में ली गयी फल की वास्तविक सुगन्ध समाप्त हो जाती है तथा वाष्पीकरण से अम्ल नष्ट होकर चाहे गये वर्ण से भी बचिन होना पड़ता है।

उपरोक्त दोष से जैली को बचाने के लिए आज रिक्त सान्द्रीकरण द्वारा बड़े-बड़े कारखानों में जैली बनाई जाती है। परन्तु भारतीय परिस्थिति में घरेलू स्तर पर यह सम्भव नहीं। यहाँ यह क्रिया यथाशीघ्र सम्पन्न कराने के लिए स्टीम जेकेटेड कैनली व्यावसायिक स्तर पर भी काम में ली जाती है। (चित्र मसूदा-68) घरेलू तथा कुटीर उद्योगों में भगोने काम में लिये जाते हैं।

### भाग (Scum)

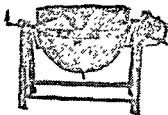
सान्द्रीकरण के समय मिश्रण के ऊपर भाग-सी एक परत उत्पन्न होती है, वह साधारणतया फल में पायी जाने वाली प्रोटीन के स्कन्दन तथा चीनी के मैल इत्यादि से उत्पन्न होती है जो मिश्रण उबलने से सतह पर आ जाती है। इसे समय-समय पर हलक कर लेना चाहिये, अन्यथा तैयार जैली पारदर्शक नहीं रहेगी। कुछ वैज्ञानिकों का अभिप्राय है कि जैली बनने के बाद ऊष्मोपचार बन्द कर 7-8 सेकण्ड छोड़ने से भाग परिपूरण रूप में जैली की सतह पर जम जायेंगे, उन्हें धारमानी से निकाला जा सकता है। भाग की

निकालने के लिए भरनुमा चम्मच काम में लेना चाहिये। इसी प्रकार एकत्रित भाग को एक बर्तन में इकट्ठा किया जाये तो जैम, चीज आदि में मिलाकर काम में लिया जा सकता है।

जली पकाने के समय उबालकर ऊपर उठ सकती है, इसको रोकने के लिए 45 किलो शर्करा के लिए 1 चाय चम्मच खाद्य योग्य तेल उसमें मिलाना चाहिए, ताकि ऊपर न उठ सके। जेली-निर्माण हुआ या नहीं, इसको भिन्न-भिन्न विधियों से आँका जा सकता है। जेली-निर्माण होते ही पाचकीकरण बन्द करना है, इस बिन्दु को समाप्त (समाप्त) बिन्दु या नाजुक-क्षण कहा जाता है।

### (1) थर्मामीटर की सहायता से समापन-बिन्दु आँकना

मिश्रण को अधिक देर तक पकाते रहें तो रंग व खुशबू बदल जायेगी, साथ ही पैक्टिन की मात्रा भी कम हो जायेगी। इसको रोकने के लिए आजकल वैक्यूम पैन (रिक्त-केतली) को काम में लिया जाता है। फिर भी सही समाप्त बिन्दु आँकने के लिए



टिलटिंग टाइप केतली, इसमें थर्मामीटर तथा प्रेशर गेज लगा हुआ होता है, जो दर्शाया गया है



चित्र संख्या-56

स्टेशनरी केतली जो स्पिर रहती है।

यह एक विशेष प्रकार के टिलटिंग टाइप केतली है, जिसमें खाद्य-पदार्थों को उल्टा-पल्टी करने के लिए (स्वचालित) योग्य प्रावधान प्रदान किया हुआ है; जो जैम, जैनी, कंचप इत्यादि बनाने में सुयोग्य है।

विभिन्न प्रकार तथा क्षमता वाली स्टीम जेकेटेड केतलियाँ



एक विशेष प्रकार का थर्मामीटर काम में लिया जाता है, जिसको जैली थर्मामीटर कहा जाता है। जैली-निर्माण के समापन-बिन्दु पर पहुँचते ही उसका तापमान  $219^{\circ}$  से  $221^{\circ}$  फारनहीट ( $105.5^{\circ}$  से०) हो जाता है अर्थात् जल के बबपनांक से जैली का बबपनांक करीब  $7^{\circ}$  से  $9^{\circ}$  फारनहीट अधिक होगा। जब उपर्युक्त थर्मामीटर का प्रयोग करते हैं, तब यह सावधानी बरतनी चाहिये कि तापमान केतली के भागों के तल के या बाजुओं के



### चित्र संख्या-57

जैली थर्मामीटर से समाप्त-बिन्दु प्रांका जाता है।

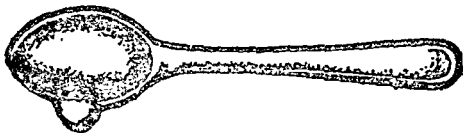
सम्पर्क में न आ जाये, अन्यथा थर्मामीटर टूट जायेगा। साथ ही जैली भी खराब हो जायेगी। जैली थर्मामीटर बर्तन के केन्द्र में लगाकर जैली को अच्छी तरह हिताते हुए तापमान देखना चाहिये, ताकि जैली का समान तापमान मालूम हो सके। थर्मामीटर-काया का पारा जैली में डूबते ही ऊपरी के कारण ऊपर की तरफ उठता नजर आयेगा। धीरे-धीरे निश्चित स्थान पर रुक जायेगा। यह अशांति संख्या नोट कर लेनी चाहिये, जो उपरोक्त तापमान ( $219^{\circ}$  से  $321^{\circ}$  एफ०) के अनुरूप होना चाहिये, अर्थात् इस तापमान पर समझ लेना चाहिये कि मिश्रण समापन-बिन्दु पर पहुँच गया है। इस समय ऊष्मोपचार बन्द कर निर्जलीकृत बोतलों में भरा जाता है। विकसित देशों की व्यवसाय-शालाओं में समापन-बिन्दु मालूम करने के लिए ताप-विद्युत्-गुग्म (थर्मोकोपल्स) का प्रयोग किया जाता है, जो जैली थर्मामीटर से अधिक सुगमता से मालूम किया जा सकता है। देश के बड़े-बड़े कारखानों में भी थर्मोकोपल्स का प्रचार हो रहा है।

### (2) रिफ्रेक्टोमीटर (Refractometer)

थर्मामीटर की बजाय अधिकांश भारतीय कारखानों में समापन-बिन्दु मालूम करने के लिए रिफ्रेक्टोमीटर का प्रयोग किया जाता है। इसको अपवर्तनांक-मापी भी कहा जा सकता है। यह कई प्रकार के होते हैं—हेण्ड रिफ्रेक्टोमीटर, पॉकेट रिफ्रेक्टोमीटर तथा टेबुल रिफ्रेक्टोमीटर इत्यादि। साधरणतया हेण्ड रिफ्रेक्टोमीटर का प्रयोग किया जाता है। प्रत्येक रिफ्रेक्टोमीटर 0 से 90, 0 से 30, 0 से 60 इन शृंखलाओं में अशांति किये हुए होते हैं। समुक्त राज्य अमेरिका में तथा भारत की कुछ बड़ी-बड़ी प्रयोगशालाओं में ऐब (Abbe) रिफ्रेक्टोमीटर काम में लिया जाता है। उबलती हुई जैली से जब यह अन्दाजा हो जाता है कि जैली बनने वाली है, तब म्याथीकरण के लिए जैली थर्मामीटर की बजाय रिफ्रेक्टोमीटर में एक बूँद उबलते मिश्रण को  $20^{\circ}$  से० पर ठण्डा कर उसे प्रियम पर रखकर प्रकाश की दिशा में देखकर यह मालूम किया जाता है कि उसकी क्रिक्स डिग्री अर्थात् कुल घुलनशील टोम पदार्थ कितना है। अगर  $67.5^{\circ}$  डिग्री से  $70^{\circ}$  क्रिक्स सूचित करता है तो समझ लेना चाहिये कि समाप्त बिन्दु पर मिश्रण पहुँच गया है, अतः तुरन्त ऊष्मोपचार बन्द कर बाँच की बाहिकाओं में गर्म-गर्म भरना चाहिये, अन्यथा जब तक समापन-बिन्दु प्राप्त होगा, तब तक ऊष्मोपचार करते रहना चाहिये।

### (3) चद्दर निर्माण परीक्षण

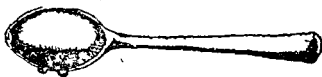
उपयुक्त उपस्कर भारतीय परिस्थिति में घरेलू-स्तर पर प्रयोग करना सम्भव नहीं है। वहाँ चद्दर-निर्माण परीक्षण द्वारा समापन-बिन्दु आँका जा सकता है। इसकी शीतल परीक्षण भी कहा जाता है। उबलते हुए मिश्रण पर आशका होते ही ठण्डे पस्टे से ऊपर उठाकर पुनः डाला जाये तो उसमें एक चद्दरनुमा परत नजर आयेगी, (चित्र संख्या 58) तो समझ लेना चाहिये कि जैली समापन-बिन्दु पर पहुँच चुकी है, यानी जैली-निर्माण हो चुका है। अगर चद्दरनुमा के बजाय मोतीनुमा हो तो पाचकीकरण लगातार करते रहें, जब तक चद्दर-निर्माण न हो जाये।



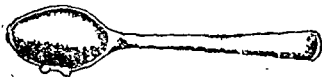
चित्र संख्या-58

### (4) ठण्डा जल-परीक्षण

उबलते हुए मिश्रण में से एक बूँद जल से भरे सफेद काँच के गिलास के ऊपर डाली जाये तो समापन बिन्दु पर पहुँची हुई जैली की बूँद सीधे पेंदे पर जाकर बैठ जायेगी, अन्यथा चारों तरफ विसर जायेगी।



Almost Done (जैली बनी है क्योंकि वह उबलते ही उसी चद्दर बनेगी)



Not Done (जैली नहीं बनी है क्योंकि वह उबलते ही उसी चद्दर बनेगी)

चित्र संख्या-59

### (5) भार परीक्षण

इसके लिए बर्तन जो जैली पाचकीकरण के लिए काम में लेते हैं, इन्हें पहले ही तोन लेना चाहिये, ताकि भार मालूम हो सके। उबलते मिश्रण पर धारंका होते ही, उसका भार तोनकर मालूम करें। यदि सारणी संख्या-4 में बताये गये समापन-बिन्दु पर पहुँचने ही बनी जैली के भार के अनुपात में हो जाए, तो ऊष्मोपचार बन्द कर पूर्व-निर्जंतुन काँच की बरतियों में भर दें।

साधारणतया कारखानों में हो या घरेलू स्तर पर, उपरोक्त विधियों में से दो या अधिक के प्रयोग से समापन-बिन्दु मालूम किया जाता है, ताकि सतर्कता से जैली बनाई जा सके। फलस्वरूप श्रुटियाँ नहीं रहेंगी।

### भराई

मिश्रण समाप्त-बिन्दु पर पहुँचते ही ऊष्मोपचार बन्द कर देते हैं, बाद में उसमें रहे भाग अलग कर देते हैं। इसके लिए 7-8 सेकण्ड समय देना चाहिये। तुरन्त बाद गर्म-गम जैली को निर्जमीकृत काच की बरनियों (जैली बोतल) में भरा जाता है। विदेशों में जहाँ कैन की कमी नहीं, वहाँ कैनो में भी भरा जाता है। नई बाहिकाएँ बिना निर्जमीकरण के साफ धोकर भी काम में ली जा सकती हैं, क्योंकि उबलती जैली प्रायः बाहिकाओं में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीवियों को मारने लायक तापमान पर होने से जैली को विकृतिकरण से रोका जाता है। जैली में फफूँद के अलावा अन्य कोई सूक्ष्मजीव प्रजनन कर वृद्धि नहीं कर सकते, क्योंकि उसमें शर्करा अधिक होती है। परन्तु जैली की परत पर प्रायः लगने वाली फफूँद को रोकने के लिए पिघली हुई मोम की पतली परत से रोका जा सकता है। यह क्रिया बाहिका में जैली जमने के बाद की जाती है, जहाँ इसकी प्रायश्चकता नहीं होती, लेकिन भरने के बाद जैली के जमने तक बाहिकाओं को नहीं छेड़ना चाहिये। काँच की बाहिकाओं को भरने के बाद काष्ठ से बने तहते पर या तत्सुल्य वस्तु से बनी मेज या फर्श पर जमने के लिए सजाना चाहिये, अल्पया बरनी टूटने का भय रहता है। यदि कैन में भरा जाये तो वह इनामल किया हुआ होना चाहिये। कैन में भरते ही तुरन्त वायुशुद्ध अवस्था में सीलबन्द कर देते हैं।

### शीतलीकरण

घरेलू तथा कुटीर स्तर पर बनाई गई जैली को बिना छेड़े, उसे ठण्डा होने दिया जाता है, परन्तु ऐसा बताते हैं कि इस विधि से बनी जैली में भविष्य में वर्ण-भेद तथा सुगन्ध की कमी पाई जाती है। इसलिए कुछ कारखानों में जैली से भरी बोतलों को बन्द कर उसके तापमान से मामूली कम तापमान के गर्म जल में डुबोकर, ठण्डा कर तुरन्त उसे मामूली तापमान-और कम तापमान के जल में क्रमशः डुबोते-डुबोते ठण्डा किया जाता है। इसी प्रकार अधिक तापमान से क्रमशः कम तापमान के जल में डुबोकर शीतलीकरण कर सचयन की गई जैली में भविष्य में भी सुगन्ध तथा वर्ण-भेद नहीं हुआ पाया गया। कैनो को भी इसी प्रकार शीतलीकरण किया जाता है।

काँच की बरनियों में भरी हुई जैली जमने के बाद परेफिन मोम पिघलाकर पतली परत में ढालकर उन्हें तुरन्त वायुशुद्ध अवस्था में बन्द कर देते हैं। इसके लिए काम में लिये जाने वाले पेचदार ढक्कनों के भीतर रबर संयुक्त के बलय लगाने हुए होते हैं, जो वायुशुद्ध अवस्था में बन्द करने में मदद करते हैं। इन्हें गर्म पानी में डुबोये कपड़े से साफ कर, सुखा कर सेवलीकरण कर सचयन किया जाता है।

### कुछ विशेष फलों से जैली निर्माण की विधि

जैसा कि पहले ही बताया जा चुका है, पैक्टिन-युक्त उन फलों से जैली बनाई जा सकती है, जिसमें समुचित मात्रा में पैक्टिन की भाँति अम्ल भी हो। जैसे प्रायः चाहे तो किमी भी फल-रस में पैक्टिन या अम्ल नहीं हो या कम हो तो उसमें ऊपर से मिलाकर कमी

## शर्करा सान्द्रता परिरक्षण

पूरी कर जैली बना सकते हैं। जैली साधारणतया भ्रमरूद, सेब, कटहन इत्यादि से बनायी जाती है। अधिक जानकारी सारणी संख्या 1 से की जा सकती है।

### भ्रमरूद से जैली बनाने की विधि

पूर्ण विकसित, पका हुआ ठोस और हरे रंग का भ्रमरूद जैली के लिए चुनना चाहिए। इसमें एक या दो परिपूर्ण पके फल भी होने उचित रहेंगे। इन्हें धोकर 1 प्रतिशत हाइड्रो-क्लोरिक अम्ल घोल में धोकर पुनः स्वच्छ गर्म पानी से धोना चाहिए।

इन्हें बराबर मोटाई के छोटे-छोटे टुकड़ों में कतर लें, जिनकी मोटाई तथा लम्बाई 2-3 मिलीमीटर हो। इन्हें एल्युमीनियम या स्टेनलेस स्टील के बर्तनों में डालकर जल मिलाया जाता है। जल भ्रमरूद के भार के बराबर डालना चाहिए, जो सारणी संख्या 2 में बताया गया है। साधारणतया कतरे हुए टुकड़ों पर 2-3 सेन्टीमीटर जल तैराना चाहिए। इसमें कतरे हुए फलों के लिए प्रति किलोग्राम में 1 से 2 ग्राम साइट्रिक या टार्टरिक अम्ल मिलाकर घुँघ्रा रहित अंगीठी की सहायता से पकाना चाहिए। उबाल घाते ही समय नोट करें तथा तुरन्त बाद केवल 30 से 35 मिनट [समय प्रदान कर उबालना चाहिए] इसके लिए साधारणतया स्टोव, विद्युत्-चूल्हा, गैस-चूल्हा आदि काम में लिए जा सकते हैं।

उबाले हुए भ्रमरूद के टुकड़ों को जैली-बैग की सहायता से या कपड़े की थैली की सहायता से छाना जाता है। छानने के पहले थैलियों को पानी में भिगोना चाहिए, थैलियों को उसमें लगी हुई कड़ी की सहायता से सटकाकर उसके नीचे भगोना रख दें, उसके बाद उबले हुए भ्रमरूद के टुकड़े-युक्त जल को पहले तथा बाद में टुकड़ों को भी थैली में डाल दें। पूरा पॅक्विटन-निचोड़ नीचे के बर्तन में पूर्ण रूप से प्राप्त होने में 2-4 घण्टे का समय लगेगा। यह क्रिया घरेलू तथा कुटीर उद्योगों में की जाती है।

कारखानों में बान्केट प्रेस की सहायता से, जैसा पहले ही बताया जा चुका है, पॅक्विटन निचोड़ निकाला जाता है।

इसी प्रकार प्राप्त पॅक्विटन को घरेलू स्तर पर तुरन्त तथा व्यावसायिक स्तर पर 24 घण्टे रखने के बाद, ऊपर तैरते हुए पॅक्विटन-युक्त निचोड़ को साइफन द्वारा निकाला जाता है। जैली-निर्माण के पहले दोनों प्रकार से प्राप्त पॅक्विटन-निचोड़ में सर्वप्रथम पॅक्विटन मात्रा मालूम की जाती है। इसके अनुसार उसमें शर्करा मिलाकर गर्म किया जाता है ताकि शर्करा मिश्रण में मिल जाए। शर्करा घुलते ही उन्हे पुनः छान लिया जाता है, ताकि शर्करा में रहे अनचाहे पदार्थों को अलग किया जा सके। इसके बाद मिश्रण का पाचकीकरण किया जाता है, ताकि 20 मिनट में जैली समापन बिन्दु पर पहुँच सके। लेकिन 20 मिनट में जैली कारखानों में ही, जहाँ स्टीम जैकेटेड केतली में पकाते हैं, सम्भव हो सकेगा। घरेलू स्तर पर यह क्रिया जब भगोने में की जाती है, तब इससे अधिक समय लगना स्वाभाविक है। जैली के लिए तैयार मिश्रण में थोड़ा तेल (खाद्य योग्य) डाल देना चाहिए, ताकि पाचकीकरण के समय जैली मिश्रण उबलकर बाहर न निकल पाये। इस क्रिया से कुछ हद तक विटामिन 'सी' को पाचकीकरण से भी रोका जा सकेगा।

लेकिन 10 किलो पॅक्विटन निचोड़, 10 किलो शर्करा तथा उसमें 1 प्रतिशत ही तो 20 मिनट में जैली निर्माण हो जायेगा। जब उसका वजन 15 किलो रह सम्भव हैना चाहिए कि जैली निर्मित हो चुकी है।

मिश्रण को पकाते समय तापमान, ब्रिक्स डिग्री (रिफ्रैक्टोमीटर द्वारा) घट्टर-निर्माण परीक्षण, ठण्डा जल-परीक्षण, भार-परीक्षण इत्यादि में से दो या अधिक परीक्षणों द्वारा मिश्रण का समापन विन्दु मान्य कर (विश्वास होने पर) ऊपरीकरण बन्द करना चाहिए। साथ ही जैली-निर्माण समय में उतरत्र भाग को भी ध्रुवण करना चाहिए। तैयार जैली गर्म बोटलों में भरकर बिना छेड़े टण्डो होने दी जाए, जैली जमते ही पिघले हुए मोम की परत से सीलकर वायुछद्म अवस्था में ढक्कन लगाकर, गर्म पानी में कपड़ा भिगोकर जैली-बोनो को पौछना चाहिए। तत्पश्चात् लेबल लगाकर, मूले तथा ठण्डे स्थान में संचयन करना चाहिए।

इसी प्रकार सेब, करीदा, झाँबले इत्यादि से भी जैली बनाई जा सकती है, लेकिन करीदा तथा झाँबले के पैक्टिन-निचोड़ के लिए अम्ल मिलाने की आवश्यकता नहीं होती। अमरूद सहित सभी फलों के लिए जल बराबर या उससे अधिक प्रयोग किया जा सकता है, जो अनुभव से ही सम्भव हो सकेगा, क्योंकि एक बार काम में लिए हुए फल से अधिक या कम पैक्टिन पाया जायेगा। इसलिए पैक्टिन के आधार पर जल की मात्रा भी बढ़ती-घटती रहेगी।

### कटहल जैली

कटहल के उम्र भाग में जिमसे पैक्टिन निचोड़ लिया जाता है, अम्ल नहीं होता। इसीलिए इसमें पूर्व-चिंचित फलों से अधिक अम्ल बाहरसे मिलाना पड़ता है। कटहल में अधिक पैक्टिन पाया जाता है।

पूर्ण विकसित कटहल फलों में से स्कन्द या कोए छलग करने के बाद करीब 75 प्रतिशत भाग अवशेष रह जाता है, जो साधारणतया मनुष्य-आहार के रूप में काम में नहीं लिया जाता, परन्तु पशु आहार के रूप में अवश्य काम में लिया जाता है। यह अवशिष्ट भाग है, बाहरी काँटेदार छिलका, अन्दर का ठोस सफेद छिलका, अविकसित कोए इत्यादि इन भागों में करीब 2 प्रतिशत पैक्टिन पाई जाती है, जो पीले वर्ण की जैली बनाने के काम में आ सकती है।

सम्पूर्ण कटहल को ब्रुश की सहायता में रगड़कर, धोकर, काटकर उसके भीतर से कोए छलग कर लेते हैं। बाकी सम्पूर्ण भाग को बारीक कतर लेते हैं। इन कतरों को कटहल (बिकार भाग) में  $1\frac{1}{2}$  गुण पानी, 0.3 प्रतिशत साइट्रिक अम्ल या टार्टरिक अम्ल मिलाकर 30 मिनट तक उबालकर पैक्टिन निचोड़ प्राप्त करते हैं। जैसे अमरूद की पैक्टिन निकाली जाती है। ध्यान रखें, कटहल के छिलकों को उबालते समय उसमें पके हुए सबत कोए को 5-10 मिनट पहले (उबाल बन्द करने के) डाल दिया जाए तो प्राप्त पैक्टिन-निचोड़ में पके कटहल की सुगन्ध भी रहेगी। अगर आवश्यकता हो तो पैक्टिन-निचोड़ लिए हुए अवशेष में, अमरूद, पपीता, करीदा, झाँबला इत्यादि की भाँति पुनः जल मिलाकर, उबालकर पुनः पैक्टिन-निचोड़ लिया जा सकता है। इसी प्रकार प्राप्त निचोड़ को एक साथ मिलाकर पैक्टिन टैस्ट करना चाहिए। इसके अनुसार शर्करा मिलाकर सान्द्रीकरण करना चाहिए, ताकि जैली प्राप्त हो सके। सान्द्रीकरण के समय प्रति किलो ग्राम शर्करा में 7 ग्राम

के अनुपात में पुनः साइट्रिक या टार्टरिक अम्ल मिलाना आवश्यक है। जब पूर्व-वर्चित परीक्षणों के आधार पर विश्वास हो जाए कि जैली समापन बिन्दु पर पहुँच गई है, तो ऊष्मीकरण बढ़ कर देना चाहिए। शेष सब बातें अमरूद की जैली की भाँति हैं।

व्यावसायिक स्तर पर जैली बनाने के लिए अमरूद-निचोड़ की भाँति कटहल-निचोड़ को भी बास्केट प्रेश या हाइड्रोलिक प्रेश की सहायता से प्राप्त करते हैं तथा निचोड़ को 12 घण्टे रखने से प्राप्त निर्मलीकृत पेंक्टिन निचोड़ को साइफन द्वारा अलग कर पेंक्टिन-परीक्षण विधेयक बनाया जाता है, तदनुसार शर्करा मिलाकर पाचकीकरण किया जाता है।

**पेंक्टिन रहित फलों से जैली बनाने की विधि**

देश में अन्य कई फल ऐसे भी हैं जिनमें पेंक्टिन नहीं होता, लेकिन गुण तथा सुगन्ध अधिक होती है। अगर आपको पेंक्टिन रहित फलों के रस से जैली बनानी हो तो कटहल जैसे अधिक पेंक्टिन वाले फलों के बेकार भागों से प्राप्त याड़ी पेंक्टिन मिलाकर जैली बनाई जा सकती है। व्यावसायिक स्तर पर बाजार से प्राप्त व्यावसायिक पेंक्टिन जो चूर्ण या द्रव के रूप में प्राप्त है, का प्रयोग कर जैली बनाई जाती है।

काजू फल (काजू सेब), रस अनन्नास रस, आम-रस, अनारदाना-रस, इत्यादि में पेंक्टिन मिलाकर जैली बनायी जा सकती है। निम्न योगांशों के आधार पर आप फल-रस के व्यावसायिक स्तर पर भी जैली बना सकते हैं।

### फल-रस से जैली बनाने के लिए योगांश

योगांश	मात्रा किलोग्राम में
फल-रस	36 400
100-ग्रैड पेंक्टिन	0.315
शर्करा	45.000
अम्ल (साइट्रिक या टार्टरिक)	0.227

एस० सदाशिवन नायर, 1974

उपर्युक्त मात्रा के फलरस को स्टोम जैकेटेड केतली में या भगोने में डालकर गर्म करें, गर्म होते ही योगांश में बताई गई पेंक्टिन उसमें मिलायी जाये। इसमें पेंक्टिन की घाठ गुणा शर्करा मिलाकर धीरे-धीरे ऊष्मोपचार किया जाए, ताकि मिश्रण का तापमान 160° से 180° एफ० पहुँच जाए। जब पेंक्टिन सम्पूर्ण रूप से घुल जाए तो ऊष्मोपचार तीव्र करना चाहिए। इस समय शेष शर्करा भी मिला दी जाए। मिश्रण की विनस डिग्री 65 होने ही या तापमान 220° एफ० होते ही उसमें फल-अम्ल मिलाना चाहिए। 227 ग्राम साइट्रिक अथवा टार्टरिक अम्ल को 284 ग्राम जल में घोल बनाकर मिश्रण में मिलाना चाहिए। प्राप्त जैली का कुल भार 79 किलो होगा, अगर आप उपर्युक्त योगांश के आधार पर जैली बनाते हैं तो कुछ पेंक्टिन-चूर्ण ऐसे भी होते हैं, जिन्हें पहले शर्करा के साथ मिश्रण कर फल-रस में या जल में मिलाया जाता है। अन्यथा वह नहीं घुलेगा। प्रयोग करने का तरीका निर्माता स्वयं पेंक्टिन के साथ देता है, जिसका पालन करना चाहिए। पेंक्टिन जो द्रव के रूप में मिलते हैं, उनको किसी कठिनाई के बिना ही प्रयोग किया जा सकता है।

## जैली निर्माण में सम्भावित कठिनाइयाँ

जैली-निर्माण में साधारणतया ये कठिनाइयाँ पाई जाती हैं—जैली न जमना, जमी हुई जैली में घुन्घलापन आ जाना, जैली से पानी निसरना, जैली में सुक्रोज-शर्करा का पुनः क्रिस्टलीकरण होना तथा ठोस जैली बन जाना आदि। इसका मुख्य कारण अनुभव का अभाव या लापरवाही है। अनुभव की कमी एक-दो बार जैली बनाते हुए देखने से तथा बाद में स्वयं बनाने से दूर हो जाती है। इसके प्रतिरिक्त मावधानी से ही जैली-निर्माण किया जाना चाहिये।

### (1) जैली न जमने का कारण

पैक्टिन-निचोड़ के लिए काम में लिये गये पत्तों में पैक्टिन की मात्रा कम होना या कम पैक्टिन वाले फलों से प्राप्त निचोड़ गाढ़ा होने के कारण, केवल जल-मीटर सूचक से प्राप्त सूचना के अनुसार शर्करा मिलाने से प्राप्त जैली-पैक्टिन की कमी से नहीं जम सकेगी। इसलिए मद्यसार प्रयोग द्वारा पैक्टिन मात्रा का निश्चय कर तदनुसार शर्करा मिलानी चाहिये। इसलिए प्राप्त पैक्टिन-निचोड़ में 1 प्रतिशत पैक्टिन, 1 प्रतिशत जिसका पी० एच० मान 3.1 से 3.3 की श्रृंखला में हो तथा 65 से 67.5 प्रतिशत शर्करा भी हो तो जैली अवश्य जमेगी।

इसके अलावा अपूर्ण ऊष्मोपचार तथा अधिक मात्रा में मिश्रण को ऊष्मोपचार करने से भी जैली नहीं जमेगी। इसलिए केंतलियों में उतना ही मिश्रण लेकर पकाना चाहिये कि 20 दिन में जैली समापन-बिन्दु पर पहुँच जाये तथा उसके अनुसार तापोपचार भी करते रहना चाहिये। साथ ही काम में लिये जाने वाले वर्तन, मिश्रण के अनुरूप गहरे भी होने चाहिये।

### (2) जैली में घुन्घलापन

पैक्टिन-निचोड़ के समय गलती और असावधानी से (घरेलू स्तर पर) फल का गूदा फल-रस में घुलकर पैक्टिन के साथ आ जाता है। फलस्वरूप तैयार जैली में घुन्घलापन हो जाता है। इससे बचने के लिए प्राप्त पैक्टिन को 12 घण्टे तक बिना छेड़े रखा जाये तथा ऊपर तैरते हुए पैक्टिन-निचोड़ को केवल छानकर लिया जाये। साधारणतया इस प्रकार का दोष कटहल-जैली में पाया जाता है, जहाँ सुगन्ध के लिए पके स्कन्द (कोण) मिलाने जाते हैं। कटहल से पैक्टिन-निचोड़ के समय स्कन्द को करीब 5-10 मिनट पहले डालना चाहिये। पके हुए कोण कम मात्रा में हो तथा ठोस हो।

घरेलू स्तर पर पैक्टिन-निचोड़ निकालते समय फलों को नहीं निचोड़ना चाहिये, अन्यथा पैक्टिन के साथ फल-गूदा आ जायेगा। फलस्वरूप पैक्टिन निचोड़ को 12 घण्टे रखकर ऊपर में निचोड़ को निकालकर जैली बनाना चाहिये, अन्यथा जैली में घुन्घलापन पाया जायेगा।

तैयार हुई जैली को तुरन्त बोतलों में न भरने के कारण जैली जम जाती है, उसके बाद बोतलों में भरने से प्राप्त जैली घुन्घलापन लिये हुए होगी। इसलिए तैयार हुई जैली 8-10 सेकण्ड के भीतर बोतलों में भर लेनी चाहिये।

जैली जम वर्तन में पकामी जाती है, उसके अनुरूप जैली का मिश्रण नहीं रहे तो पाचकीकरण के समय वायु मिश्रण अधिक होकर बनी जैली में भी घुन्घलापन रहेगा। इन वर्तन के अनुसार मिश्रण भी होना चाहिये।

### (3) रिसती जेली

कुछ जमी हुई जैलियों में से जल निसरता नजर आयेगा, इसको अंग्रेजी में वीपिंग जेली (Weeping Jelly) कहा जाता है। पैंक्टिन मिश्रण में अगर आवश्यकता से अधिक अम्ल मात्रा हो तो प्राप्त जेली रिसती जेली होगी। इस जेली में पुनः आवश्यकतानुसार शर्करा पैंक्टिन या दोनों मिलाकर ऊष्मोपचार कर उपर्युक्त दोष को दूर किया जा सकता है। इससे उत्पादन-खर्च बढ़ेगा, किन्तु जेली विपणन योग्य हो जायेगी। इस दोष को दूर करने के लिए जेली निर्माण के पूर्व यह निश्चित कर लेना चाहिये कि जेली-मिश्रण में अम्ल उचित मात्रा में रहे।

जेली वायुरुद्ध अवस्था में पैक नहीं की जाती तो उसमें किण्वन क्रिया चालू हो जाती है, इसको किण्वनीकृत जेली भी कहा जाता है। अगर जेली जल निसरने वाली न होते हुए भी वायुरुद्ध अवस्था में पैक नहीं की जाती है तो उसमें फूँद-बाधा हो जाती है। इसलिए जेली बोतलों में जमते ही तुरन्त पिघली हुई मोम की परत से सीलकर, ढक्कन लगा देना चाहिये।

### (4) जेली में सुक्रोज शर्करा क्रिस्टलीकरण

पैंक्टिन-युक्त मिश्रण में शर्करा आवश्यकता से अधिक मिलायी जाये तथा पर्याप्त मात्रा में सुक्रोज शर्करा, प्रतीप शर्करा में परिवर्तित कराने के लिए योग्य अम्ल परिस्थिति नहीं हो तो भी निमित्त जेली में सुक्रोज शर्करा पुनः क्रिस्टलीकृत हो जायेगी। लेकिन अमूर से बनी जेली में उत्पन्न शर्करा-क्रिस्टलीकरण का कारण अमूर से प्राप्त पैंक्टिन-निचोड में पाये गये टार्टर पदार्थ भी हो सकते हैं। इसलिए अमूर से प्राप्त पैंक्टिन-निचोड को भी 12 घण्टे रखकर प्राप्त निर्मलीकृत पैंक्टिन-निचोड को जेली बनाने के लिए काम में लेना चाहिये।

### (5) जेली ठोस होने का कारण

यदि तैयार किये हुए पैंक्टिन-निचोड में मान लें कि 1 प्रतिशत पैंक्टिन तथा 67.5 प्रतिशत शर्करा मिलायी हुई है, लेकिन उसका पी० एच० 3.0, 2.9, 2.8 तथा 2.7 शृंखला में हो तो ठोस जेली बनेगी। इसलिए पैंक्टिन-मिश्रण में 1 प्रतिशत पैंक्टिन 67.5 प्रतिशत शर्करा तथा 1 प्रतिशत अम्ल तथा पी० एच० मान भी 3.1, 3.2 तथा 3.3 शृंखला के मध्य होना भी आवश्यक है। इसलिए अम्ल प्रतिशत से जेली-निर्माण में पी० एच० मान का बहुत महत्व है।

## मार्मलेड (Marmalads)

जेली तथा मार्मलेड में कोई विशेष अन्तर नहीं है। जेली गमापन-बिन्दु पर पहुँचने ही उसमें किसी विशेष फल के कतरे हुए टुकड़ों को या अन्तरे के छिलके को सुचारु रूप से कतरकर उसमें मिलाया जाता है, ताकि जमते समय वे जेली में निलम्बित रहें। इसी प्रकार निलम्बित कतरे हुए फल या नीबूवर्गीय फल-छिलके से युक्त जेली को मार्मलेड कहा जाता



है। मिलाये गये फल या छिलके के आधार पर बनी मारमलेड जैनी के स्वाद में ही नहीं, बल्कि सुगन्ध तथा गुण में भी अन्तर होता है। साधारणतया पश्चिमी देशों में मारमलेड नींबूवर्गीय फल से बनाया जाता है। फलस्वरूप इसमें कड़वापन पाया जाता है, किन्तु यह उनकी पसन्द के अनुकूल है। लेकिन भारत में इसका प्रचार उतना नहीं है। यही जैनी में कतरे हुए फल या सन्तरे के छिलके निलम्बित किये जाते हैं। इसमें कड़वापन नहीं पाया जाता। कुछ विशेष मारमलेडों का वर्गीकरण इस प्रकार है—

### (1) विलायती मारमलेड

स्पेन में उत्पादित एक विशेष किस्म के सन्तरे में पैकिटन तथा धम्ल अधिक पाया जाता है। इस फल से बने मारमलेड को विलायती मारमलेड कहा जाता है। यह ठोस मारमलेड बनाने में अधिक उपयोगी है।

### (2) अमेरिकन मारमलेड

कैलिफोर्निया, फ्लोरिडा इत्यादि प्रदेशों में सन्तरी को पेड़ पर ही पूर्ण विकास कराकर पकाया जाता है। इनमें पैकिटन तथा धम्ल उतना नहीं पाया जाता, जितना विलायती सन्तरी में पाया जाता है। फलों को यन्त्र से कतरकर, छिलका अलग कर, रस में से बीजों को अलग किया जाता है। इसके बाद उसे रस सहित पकाकर पैकिटन-युक्त रस को निचोड़ लिया जाता है, जिसमें आवश्यकतानुसार शर्करा मिलायी जाती है। शर्करा की मात्रा मद्यसार-विधि तथा जल-मीटर द्वारा निश्चित की जाती है। समाप्त बिन्दु में पहुँचते ही उसमें उसी फल के छिलके को आवश्यकतानुसार आकार में कतरकर, मिलाकर, पुनः पकाकर दुबारा समापन-बिन्दु पर लाकर जैनी की भाँति बोतलों में भरा जाता है।

### (3) जैम मारमलेड

पूर्ण विकसित फलों में से अनावश्यक बीज तथा छिलका अलग कर सम्पूर्ण फलों से बनाये गये पदार्थ को जैम कहते हैं, जिसमें फल के कतरे हुए टुकड़े या सन्तरे के कतरे हुए छिलके निलम्बित किये हुए हों तो उन्हें जैम मारमलेड कहा जायेगा।

### (4) वास्तविक मारमलेड

समापन-बिन्दु पर पहुँची हुई जैनी में अगल कतरे हुए फल-टुकड़े या उपचार किये हुए नींबूवर्गीय फलों के टुकड़े मिलाये गये हों तो इन्हें वास्तविक मारमलेड कहा जाता है।

### विलायती मारमलेड का निर्माण

नींबूवर्गीय फलों में से उनका तेल, काँटों के गुच्छे के ऊपर धीरे-धीरे दबाकर बलाने में बाहर निकल आता है जो काँटों के गुच्छों के नीचे रखी हुई प्लेटों में एकत्र होता रहता है। इमते फलों के भीतर कोई हानि नहीं होती। इसी प्रकार तेल निकाले गये मन्तों को यन्त्र की सहायता से कतरा जाता है, जिसकी मोटाई 0.8 मिलीमीटर होती है। कतरने के परले नींबूवर्गीय फलों के ऊपरी छिलके को उतार लेते हैं, लेकिन अलवेडो (मफेद भाग) फल में ही रहने दिया जाता है। कतरे हुए फलों में से केवल छिलका अलग कर लेते हैं। उन्हें 0.1 प्रतिशत प्रमोनिया या 0.2 प्रतिशत सोडियम कार्बोनेट मिलाये हुए जलीय घोल में डालकर उबानते हैं, ताकि छिलके नर्म हो जायें। कुछ व्यवसाय-शालाओं में शोषोपचार में भी छिलकों को नर्म किया जाता है।

इन कतरे हुए फलों के साथ पुनः तैयार किया हुआ छिलका मिलाकर पेंक्टिन-निचोड़ निकाला जाता है। इसके लिए कतरे हुए फल का करीब दो गुणा पानी मिलाया जाता है। उबलते समय इसमें से थोड़ा-सा रस निकालकर पेंक्टिन-मात्रा, परीक्षण-विधेयक बनाकर मालूम की जाती है, इसके लिए मद्यसार परीक्षण अधिक उत्तम रहेगा। काफी मात्रा में पेंक्टिन, रस में आते ही उबालना बन्द कर छानते हैं। उबाल आने के बाद करीब 55 मिनट समय देना चाहिये ताकि अधिकाधिक पेंक्टिन प्राप्त हो सके।

उपयुक्त तरीके से तैयार हुए, कतरे हुए फलयुक्त पेंक्टिन-निचोड़ में जैली की भाँति पेंक्टिन-मात्रा के आधार पर शर्करा मिलाकर तैयार किये पदार्थ को विलायती मार्मलेड कहा जाता है।

### अमेरिकन मार्मलेड निर्माण

यह मार्मलेड दो प्रकार से बनाया जाता है। फलों को धोकर दो भागों में कतरा जाता है, उनका तुरन्त रस निकाला जाता है। रस निकाले हुए छिलके को कतरा जाता है। कारखानों में उपयुक्त क्रियाएँ यन्त्र की सहायता से सम्पन्न की जाती हैं। कतरे हुए छिलके को नर्म किया जाता है। इसके बाद छने हुए रस में नर्म किया हुआ छिलका मिला दिया जाता है। इन्हें उष्मोपचार विधेयक बनाकर गर्म होते ही उसमें बाहर से आवश्यकतानुसार पेंक्टिन, शर्करा मिलाकर जैली की भाँति पकाया जाता है।

दूसरी विधि में फलों को बारीक कतरा जाता है, इसमें से बीज अलग कर, 30 मिनट उबालते हैं। उबले हुए रस से प्रैस की सहायता से पेंक्टिन-निचोड़ लिया जाता है। इसमें 1 प्रतिशत अम्ल तथा आवश्यकतानुसार पेंक्टिन होना चाहिये। इसके अनुसार शर्करा मिलाकर सान्द्रिकरण किया जाता है। कतरे हुए फलों में 2 से 3 गुणा पानी मिलाना चाहिये। यह श्रुत का कथन है। इसमें सन्तरा तथा कागजी नीबू बराबर मात्रा में (1 सन्तरे के लिए 1 कागजी नीबू के अनुपात में) काम में लिया जाता है। इन्हें जैली की भाँति तैयार कर उनमें नरम किये हुए छिलके मिलावित किये जाते हैं।

### वास्तविक मार्मलेड निर्माण

वास्तविक मार्मलेड निर्माण-विधि बिल्कुल जैली-निर्माण की भाँति है। कटहल, पीता, अमरूद, सेब से जैली बनाते समय सान्द्रिकरण कर समापन-बिन्दु की ओर पहुँचते ही उसमें जिस फल से जैली बनायी जा रही है, उसी फल को बारीक, सुन्दर रूप में कतरकर उबलती हुई जैली में मिलाकर पुनः सान्द्रिकरण कर समापन-बिन्दु पर लाकर जमाया जाता है। कुछ लोग सन्तरे के छिलके को नरम कर काम में लेते हैं, जो अधिक स्वादिष्ट होता है। कुछ लोग कतरे हुए अनन्नाम टुकड़ों को भी काम में लेते हैं।

### जैम मार्मलेड निर्माण

फलों को धोकर, अनचाहे भागों को अलग कर बारीक कतरा जाता है। इनमें जैली की भाँति फलों के गुणावगुण के आधार पर जल मिलाकर उबाला जाता है, ताकि उसमें अधिकतम पेंक्टिन जल में घुलकर बाहर आ जाये। फलों के आधार पर समय देकर उबालना चाहिये, ताकि पेंक्टिन अपनी स्वाभाविक अवस्था में प्राप्त हो सके। उबाल बन्द करते ही उसमें से थोड़ी पेंक्टिन निकालकर परीक्षण विधेयक बनाकर पेंक्टिन की मात्रा मालूम की जाती है। इसके आधार पर शर्करा मिलायी जाती है। उबाले हुए फलों का

गूदा बना दिया जाता है, ताकि गूदा और पैकिटन-युक्त रस एक-समान हो जायें। इसमें साधारणतया शर्करा बराबर मात्रा में मिलाकर जेम बनाया जाता है।

सन्तरोँ का छिलका निकालकर उन्हें कतरकर उपचार कर, नरम किया जाता है। इसके लिए सोडियम कार्बोनेट 0.25 प्रतिशत मिलाया जाता है। समाप्त बिन्दु पर पहुँचते ही नर्म किया हुआ छिलका मिलाकर, पुनः उबालकर समाप्त बिन्दु पर पहुँचाकर शीतलो में भर दिया जाता है। कुछ लोग प्रीरेञ्ज प्रॉपल भी समाप्त बिन्दु के तुरन्त बाद मिलाकर उसके स्वाद तथा सुगन्ध को बढ़ाते हैं। इसी प्रकार तैयार किये हुए जेम मार्मलेड में 65 प्रतिशत शर्करा होगी।

इन्हे कैन में भी भरा जा सकता है। कैनों में भरकर उन्हें तुरन्त सीलकर उल्टा रखा जाता है, ताकि ऊपर लगे टबकन (कैनरी एण्ड) निर्जलीकृत हो सकें। साधारणतया घरेलू स्तर पर या कुटीर उद्योगों में इन कैनो का पुनः ऊष्मोपचार नहीं किया जाता, परन्तु बड़े-बड़े कारखानों में मम्बर ए० 2½ कैनो को जल-ऊष्मक में (उबलते पानी में) डालकर 30 मिनट तक ऊष्मोपचार कर, टण्डा कर गचयत किया जाता है।

### सन्तरा मार्मलेड

सन्तरा मार्मलेड के लिए खट्टा माट्टा, सातकुड़ी इन्ही में से कोई सन्तरा वर्ग का फल काम में लिया जा सकता है। पूर्ण विकसित पके हुए फल चुनने चाहिए। इसके लिए निम्नलिखित अनुपात में फलों को लिया जा सकता है, जो वजन के अनुसार होने चाहिए—

- (1) सन्तरा तथा कागजी नीबू 2 : 1 के अनुपात में।
- (2) माट्टा तथा खट्टा 2 : 1 के अनुपात में।
- (3) सन्तरा तथा खट्टा 2 : 1 के अनुपात में।

उपर्युक्त किसी भी योग में आप सन्तरा-मार्मलेड बना सकते हैं। फलों को यथाविधि धोकर लेते हैं। पहले सन्तरे को दो भागों में कतर लेते हैं तथा गूदा अलग कर छिलके को कटोरीनुमा ही रखा जाता है। माट्टा, खट्टा इनसे से पहले ही ऊपर के-रमीन छिलके को अलग कर लिया जाता है, ताकि उसमें केवल सफेद छिलका ही रहे। ध्यान रखना चाहिये कि सफेद छिलके की क्षति न हो।

सन्तरे के कटोरीनुमा छिलके को आवश्यकतानुसार आकार में कतरकर नर्म किया जाना है, जो पहले ही चर्चित है। कतरे हुए सन्तरे, माट्टे, कागजी नीबू इत्यादि में से बीज अलग कर एक बर्तन में डालकर बराबर जल मिलाकर 30 मिनट उबालते हैं। इसमें से पैकिटन-निचोड अलग किया जाता है। शेष अवशिष्ट में 30 से 60 प्रतिशत जल मिलाकर 15 मिनट पुनः उबालकर पैकिटन निचोडा जाता है। अगर अवशिष्ट में पैकिटन रह जाये तो पुनः जल मिलाकर पूर्व की भाँति तैयार कर निचोडा जा सकता है। चाहे कितनी ही बार पैकिटन निचोड निकाला हो, उन्हें मिलाकर रात-भर रखा जाये तथा दूसरे दिन ऊपर तैरे हुए पैकिटन-निचोड को साइफनीकरण द्वारा अलग करें, ताकि नीचे जमा हुआ कीट उसमें न मिल सके। इसमें पैकिटन की मात्रा मालूम कर उसके अनुपात में शर्करा मिलाई जाती है तथा जेली की भाँति साम्ब्रीकरण किया जाता है। समाप्त बिन्दु पर पहुँचते ही या उससे थोड़े पहले तैयार हुए सन्तरे के छिलके को डालकर पुनः समाप्त बिन्दु पर लाकर तैयार किया जाता है।

## मार्मलेड में होने वाली विकृतियाँ

साधारणतया जैली में पाई जाने वाली खराबियाँ मार्मलेड में भी पायी जा सकती हैं। इसलिए जैली-निर्माण में बरती जाने वाली सावधानियाँ मार्मलेड निर्माण में भी बरती जानी चाहिए।

लालसिंह तथा गिरधारीलाल ने यह देखा कि मार्मलेड-निर्माण के बाद जब संचयन किया गया तो उसमें वर्ण-भेद होता है। इसको रोकने के लिए 45.40 किलो मार्मलेड के लिए 4 ग्राम पीटेशियम मैटाबाई सल्फाइड मिलाया जाये। मार्मलेड में मिलाने से पहले उन्हें जल में घोल बनाकर मार्मलेड में अच्छी तरह मिला देना चाहिये। लेकिन ध्यान रखने योग्य बात है कि काँच की बरती में भरते समय मोमलेपन द्वारा मार्मलेड को सीलबन्द करना चाहिये तथा पीटेशियम मैटाबाई सल्फाइड मिलाया गया मार्मलेड अन्य उत्पादों की भाँति कैनो में नहीं भरना चाहिये, अन्यथा मार्मलेड में मिलायी गयी पीटेशियम मैटाबाई सल्फाइड कैनो की काया में प्रक्रिया कर सल्फरडाई ऑक्साइड बनाकर खराबी कर सकती है, जिसके बारे से कँनीकरण घघ्याय में चर्चा की गई है।

### जैम

(Jam)

जैली के लिए फलों में से केवल पैक्टिन-निचोड़ ही काम में आता है, परन्तु जैम बनाने के लिए सम्पूर्ण फल लिया जाता है, जिसमें से केवल अनचाहे ठोस तथा मोटे बीज तथा छिलके इत्यादि को ही अलग किया जाता है। अमरूद, अमूर, रसबरी इत्यादि का छिलका, गूदा तथा कुछ लोम बीज को भी सम्मिलित कर लेते हैं। परन्तु आम, चीकू, पपीता इत्यादि के छिलके तथा बीजों को अलग कर काम में लेते हैं। जैली के लिए पूर्ण विकसित, लेकिन अपूर्ण रूप से पके हुए फलों को चुना जाता है तो जैम के लिए पूर्ण विकसित तथा पूर्णरूप से पके हुए फल ही उचित माने जाते हैं।

फल के गूदे में शर्करा मिलाकर ऊष्मोपचार द्वारा सान्द्रीकृत पदार्थ में 45 प्रतिशत से कम फल तथा 55 प्रतिशत से कम शर्करा नहीं होनी चाहिये। भारत सरकार के अनुसार इसमें 68 प्रतिशत घुलनशील ठोम पदार्थ पाया जाना चाहिये। अगर जैम सरमफलो (बेरी फ्रूट्स) से बनाया गया हो तो 25 प्रतिशत घुलनशील ठोम पदार्थ होना काफी माना जाता है।

### जैम योग्य फल

साधारणतया जो फल जैली बनाने के लिए काम में लिये जाते हैं, उन्हें जैम बनाने के लिए भी काम में लिया जाता है। वैसे तो पैक्टिन अम्ल-युक्त कोई भी फल जैम के लिए उपयुक्त है। अगर पैक्टिन नहीं तो अधिक पैक्टिन-युक्त फल, जिसमें किमी प्रकार की सुगन्ध न हो, मिलाया जा सकता है या बाहर से व्यावसायिक पैक्टिन जूस भी मिलाकर जैम बनाया जा सकता है। गाजर तथा चुकन्दर से भी कुछ लोम घरेलू-स्तर पर जैम बनाते हैं, लेकिन इन्हे फल जैम में नहीं माना जाता। अधिक पैक्टिन-युक्त फल में अन्य पद, खाते उपरि पैक्टिन हो या न हो, मिलाकर मिश्रित जैम भी बनाया जाता है।

साधारणतया समय-समय पर प्राप्त फलों से जैम बनाया जाता है, तो कुछ विशेष कारखानों में सूखे तथा कनीकृत फलों से भी जैम बनाने की प्रथा है। यह प्रथा विशेषतौर से संयुक्त राज्य अमेरिका तथा अन्य पश्चिमी देशों में प्रचलित है। कुछ व्यवसायी लोग ग्राजकल हिमीकृत फलों से भी जैम बनाते हैं। वैसे तो शीत ऋतुओं में रखे हुए फलों से जैम बनाना कोई नई बात नहीं है।

सूखे फलों से जैम बनाते समय उन्हें उबालकर अधिकाधिक मात्रा में उसमें पाये जाने वाले गन्धक अंश को अलग करना अनिवार्य है। सूखे फलों से बनाये गये जैम में 40 पी० पी० एम० से अधिक गन्धकांश नहीं पाया जाना चाहिये। द्वितीय विश्व महायुद्ध के समय में सूखे फलों से ही अधिकाधिक जैम बनाकर प्रतिरक्षा सेना की आवश्यकता को पूरा किया गया था।

यहाँ हम ताजे फलों से जैम बनाने की विधियों से आपको अवगत करा रहे हैं, अन्य परिरक्षणों की भाँति जैम बनाने के लिए भी फलों को सर्वप्रथम सुचारु रूप से धोया जाता है। उसके बाद जिन फलों का छिन्नका तथा बीज निकालना है, उन्हें अलग कर कतरा जाता है। इसके लिए कारखानों में यन्त्र की सहायता ली जाती है। इन्हें धरेलू-स्तर पर फलों के गुणावगुण के आधार पर जल मिलाकर, पैक्टिन मात्रा मालूम कर उसके अनुसार शर्करा मिलाकर जैम बनाया जाता है। साधारणतया जिन फलों को नर्म करना है, उन्हें नर्म कर गूदे को महीन बनाया जाता है, ताकि गूदा मलाईनुमा हो सके। इसके लिए यन्त्र की सहायता ली जाती है। धरेलू-स्तर पर यह क्रिया छोटे उपकरणों की सहायता से सम्पन्न की जाती है। इसके लिए हाथ से चलने वाले छलनीनुमा ऋण, मिक्सी, किचन मास्टर इत्यादि को काम में लिया जाता है। इसमें पैक्टिन की मात्रा के आधार पर शर्करा मिलाकर ऊप्योपचार द्वारा सान्द्रीकरण कर, बनाया जाता है। अगर पैक्टिन-रहित फलों से जैम बनाना है, जैसे अनन्नास, काजूफल इत्यादि, तो ऊपर से पैक्टिन चूर्ण आवश्यकतानुसार मिलाया होगा या अधिक पैक्टिन-युक्त फलों से प्राप्त पैक्टिन मिलाया जा सकता है। उदाहरण के लिए कटहल की पैक्टिन का प्रयोग किया जा सकता है।

फल-गूदे में साधारणतया 45 किलो के लिए 55 किलो शर्करा मिलाकर जैम बनाया जाये तो समापन बिन्दु में पहुँचते ही उसमें 68 प्रतिशत शर्करा पायी जायेगी। इसी प्रकार तैयार किये गये जैम में 35 से 50 प्रतिशत प्रतीप शर्करा होना अनिवार्य है, अन्यथा सचयन के समय सुक्रोज शर्करा पुनः क्रिस्टलीकृत हो जायेगी। इसलिए उपर्युक्त फल-गूदा तथा शर्करा-मिश्रण में 1 प्रतिशत अम्ल मिलाया गया हो तो उसका पी. एच. 3.3 के करीब पाया जाना चाहिए। लेकिन भिन्न-भिन्न फलों में उसका पी. एच. मान भी भिन्न-भिन्न रहेगा, जो निम्नलिखित सारणी से मालूम किया जा सकता है:—

#### सारणी संख्या-5

विभिन्न फलों से प्राप्त जैम में उपस्थित पी. एच. का अनुकूलतम पी. एच. मान

जैम का नाम	पी. एच. श्रृंखला	अनुकूलतम पी. एच. मान
भूखानी या प्लम	3.2 से 3.5	3.35
सेब, रसबरी	3.4 से 3.5	3.40
सेब, प्लम	3.2 से 3.5	3.35

मन्तरा मारमलेट	3.4 से 3.5	3.40
विलायती आंवला	3.4 से 3.5	3.40
रसबरी	3.5 से 3.7	3.60
स्ट्राबरी	3.70	3.70

एस० सदाशिवन नायर, 1974

अगर प्रतीप शर्करा 50 प्रतिशत से अधिक हो जाय तो जैम की जलाटिनीकरण शक्ति कम हो जायेगी। समाप्त बिन्दु में पहुँचे हुए जैम में अगर अम्लता कम हो, तो उसमें 1 से 1.5 प्रतिशत फ्लाम्ल मिलाना अनिवार्य है। साइट्रिक अम्ल या टार्टरिक अम्ल प्रयोग में लाया जा सकता है।

जैम भी उन्ही बर्तनों या यन्त्रों में तैयार किया जाता है जिनमें जैली तैयार की जाती है। साधारणतया जैम का क्वथनांक  $219^{\circ}$  से  $222^{\circ}$  एफ० होता है, जो समुद्र-तट के आघार पर  $7^{\circ}$  से  $12^{\circ}$  फारनहीट अधिक हो सकता है।

### जैम का समापन बिन्दु आंकना

जैली तथा मारमलेट की भाँति ही जैम का भी समाप्त-बिन्दु आंकना जाता है। रिफ्रैक्टोमीटर प्रयोग से देखा जाये तो उसमें  $65^{\circ}$  से  $68^{\circ}$  डिग्रिस सूचित करते हैं। इसके अलावा यदि शीतजल-युक्त काँच के गिलास में थोड़े-से उबलते हुए जैम की बूद डाली जाये और वह सीधी पैदे पर जाकर बँठ जाय तो मान लेना चाहिए कि जैम समापन-बिन्दु पर पहुँच गया है। इसके विपरीत यदि जैम ग्लास के जल में ऊपर ही बिखर जाता है, तो ऊष्मोपचार तब तक करते रहना चाहिए जब तक जैम समापन-बिन्दु पर नहीं पहुँच जाये।

उपयुक्त विधि से तैयार किये गये जैम को जैली-बोतलों में ही भरा जाता है। इसमें भी ठण्डा होने के बाद जैम के ऊपर बोतलों को पिघले हुए मोम से सीलबन्द किया जाता है। इसके बाद तुरन्त ढक्कन लगाकर सीलबन्द कर देना चाहिए। जैम को कँनों में भी भरा जा सकता है। इन्हे भरकर, सीलबन्द कर, कँनों को उल्टा रखा जाता है, बाद में व्यवसाय-शालाओं में विशेषतौर से जल-ऊष्मक में पास्तुरीकरण किया जाता है, जिसकी मारमलेट में भी चर्चा की जा चुकी है।

## कुछ विशेष फलों से जैम निर्माण

### (1) अमरूद जैम

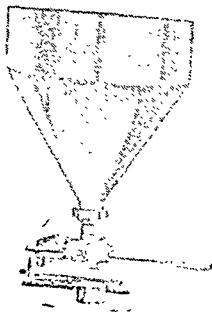
भारत में जैनी की भाँति जैम भी अमरूद से अधिकधिक बनाया जाता है, क्योंकि अमरूद जैम अधिक सुगन्ध-युक्त तथा स्वादिष्ट होता है। यह जैम कच्चे फल में भी अधिक लोकप्रिय है।

इसके लिए पूर्ण विकसित परिपूर्ण पके हुए पीले छिनके वाले फल चुने जाते हैं। इन्हें सुचारु रूप से धोकर धनपाहे भागों को धलगकर चार टुकड़ों में कतर दिया जाता है।

अगर बीज नहीं रखना चाहें तो पिटिंग नाइफ (चम्मचनुमा चाकू) या स्टीन-चदर से बनी चाप-चम्मच से भी बीज-कक्ष को अलग किया जाता है। फलों के बीज निकालने के बाद उसमें थोड़ा पानी मिलाकर, उबालकर, सुपर क्रशर नामक छलनी से उसका गूदा निकाल लेते हैं। बीज को फँक दिया जाता है तथा गूदे को, बिना बीज के कतरे हुए टुकड़ों में मिलाया जाता है। अगर फल ठोस हो तो उसमें बराबर मात्रा में या कम मात्रा में आवश्यकतानुसार पानी मिलाकर जैली की भाँति उबालकर उसमें से थोड़ा-सा पैक्टिन-रस निकालकर यह पता लगाते हैं कि उसमें कितनी पैक्टिन है। उसके अनुसार शर्करा तोलकर लेते हैं। यह आवश्यक है कि उसमें किसी प्रकार की गन्दगी न हो। उबले हुए टुकड़ों को, किसी मशीन की सहायता से महीन बना देना चाहिए, इसके लिए व्यावसायिक-स्तर पर पिटिंग मशीन काम में लेते हैं। घरेलू-स्तर पर सुपर क्रशर छलनी या तत्सुतुय किसी उपस्कर की सहायता से उक्त क्रिया सम्पन्न की जा सकती है। इसके लिए मिक्सी, किचन मास्टर इत्यादि विद्युत उपस्कर काम में लिये जा सकते हैं।

अगर अमरुद अधिक पका हुआ हो तो धोकर, फलों को बारीक कतरकर सीधे गूदा बनाकर छलनी की सहायता से बीज अलग कर उसकी बराबर मात्रा में शर्करा तथा साइट्रिक अम्ल मिलाकर थोड़ी देर रख दिया जाए।

उपर्युक्त दोनों विधि से तैयार किये गये गूदे के भार के अनुसार 0.2 प्रतिशत साइट्रिक या टार्टरिक अम्ल मिलाना चाहिए। इन्हें ऊष्मोपचार द्वारा साम्ब्रीकरण करें। समाप्त-विन्दु पर आते ही ऊष्मोपचार बन्द कर बोतलों में भर दें (चित्र मध्या 68)। शेष जैली, मारमलेट इत्यादि की भाँति सम्पन्न किया जाता है।



चित्र मध्या-60

फल-तरकारी फ्रीम तथा जैम भरने का यन्त्र जिसे फिल्टर कहते हैं।

## (2) अनघ्रास जैम

अनघ्रास भी पेड़ में पूर्ण विकसित तथा पके हुए होने चाहिए। इन्हें धोकर कनीकरण की भाँति तैयार कर (काँटेदार भाग को अलग कर) पल्पिंग मशीन की सहायता से गूदा बनाकर, उसमें बराबर मात्रा में शर्करा मिलाये तथा 1 घण्टे रख दीजिये। जब पूरी शर्करा घुल जाये तो उसे ऊष्मोपचार द्वारा सान्द्रीकरण किया जाये। व्यवसाय-शालाओं में इसमें पैकिटन पाउडर मुचाह रूप से मिलाये जाते हैं, ताकि उसमें 1 प्रतिशत पैकिटन रहे। घरेलू-स्तर के लिए कटहल-पैकिटन या तत्तुल्य कोई अन्य पैकिटन, जिसमें कोई मुगन्ध न हो, मिलाया जा सकता है, ताकि अनघ्रास की स्वाभाविक सुगन्ध बनी रहे। समाप्त-विन्दु पर पहुँचे जैम को अमरुद की भाँति भरकर, मोम से वायुरुद्ध अवस्था में सीनबन्द कर, ढक्कन लगाकर सीनबन्द कर दिया जाये।

## (3) कटहल जैम

कटहल जैम उसके स्कन्द (कोए) से बनाया जाता है। कटहल से स्कन्द को अलग कर बीज तथा बीजकक्ष को दूर कर कतरा जाता है। टुकड़ों को भापोपचार कर, नम कर गूदा बनाया जाता है। इसमें भी जैली की भाँति कटहल के ब्रेकार भागों से प्राप्त पैकिटन या पैकिटन पाउडर निकालकर मिलाया जाता है। कटहल में अम्लता नहीं होती, इसलिए इसमें 0.6 से 0.8 प्रतिशत तक अम्ल मिलाना आवश्यक है। इसे भी अमरुद तथा अन्य फलों के जैम की भाँति पैकिंग किया जाता है।

## (4) आम जैम

आम जैम बनाने के लिए पूर्ण विकसित तथा पके आम होने चाहिए। कम रसदार तथा अधिक गूदे-युक्त विना रेशों के आम जैम के लिए अधिक अच्छे माने जाते हैं। व्यावसायिक स्तर पर साधारणतया तोतापुरी या तत्तुल्य अन्य किस्म के आम काम में लिये जा सकते हैं, तोतापुरी दक्षिण भारत की एक किस्म है। उत्तर भारत में लंगडा, चौसा आदि आसानी से प्राप्त होते हैं, लेकिन मूल्य में तोतापुरी से ये महँगे होते हैं। जैम बनाने के लिए इन्हें भी उपयुक्त माना जाता है।

चुने हुए आमों को यथाविधि धोकर, छिलका उतारकर, कतरकर यन्त्र की सहायता से गूदा बना दिया जाता है। इसको भी घरेलू-स्तर पर गूदा बनाकर (सुपर शरर छलनी में) फिर उसमें बराबर मात्रा में शर्करा मिलाकर 15-20 मिनट रखा जाता है तथा उसके बाद ऊष्मोपचार से सान्द्रीकरण कर समाप्त-विन्दु की ओर पहुँचते ही, अन्य फलों के जैम की भाँति आवश्यकतानुसार अम्ल मिलाया जाता है। अधिक अम्ल वाले आमों के लिए 0.2 प्रतिशत तथा चौसा जैसे कम अम्ल वाले आमों के लिए 0.4 प्रतिशत अम्ल मिलाया जाना है। अन्य सारी क्रियाएँ अन्य फल जैम बनाने की भाँति सम्पन्न की जाती हैं।

## (5) सेब जैम

पश्चिमी देशवासियों का प्रिय जैम है—सेब जैम। इसके लिए कम रसदार सेबों को चुना जाता है। यथाविधि धोकर, छिलका उतारा जाता है। इस समय सेबों को तुरन्त दो प्रतिशत लवण-युक्त घोल में डाल देना चाहिए, ताकि सेब में वरुण-भेद न हो मके। चाहे तो सेबों का लवण-घोल के भीतर ही छिलका उतारा जाए तो अधिक उत्तम रहेगा।



छिलका उतारने के बाद फलों को शुद्ध पानी में धोकर निकालकर, फल की बराबर मात्रा में जल मिलाकर उसमें कतरकर डालना चाहिए तथा बीज-कक्ष को अलग कर देना चाहिए। कतरे हुए छिलके तथा बीज-कक्ष को एक साथ डालकर थोड़े पानी में जैली की भाँति उबाल लें। इन्हें सुपर क्रशर की सहायता से अमरूद की भाँति कसकर गूदा-युक्त पैक्टिन निकाल लें।

अब कतरे हुए फल के टुकड़े तथा बराबर जल वाले भगोने में या स्टीम जैकटेट केतली में गूदेयुक्त पैक्टिन को मिलाकर अमरूद के कतरे हुए फलों की भाँति उबालकर सेब के रस में पायी जाने वाली पैक्टिन की मात्रा मालूम कर, तदनुसार शर्करा मिलाना चाहिए।

अब अबले हुए फलों का गूदा बनाकर उसके ही पैक्टिन-युक्त घोल में मिलावें तथा शर्करा मिलाकर जैम बनायें। ऊष्मोपचार द्वारा सांद्रीकरण कर समापन-विन्दु पर पहुँचते ही उसमें 0.15 से 0.2 प्रतिशत साइट्रिक या टार्टरिक अम्ल मिलाकर अमरूद के जैम की भाँति वाहिकाश्रो में भरा जाता है। इसी प्रकार ऐप्रोकॉट, पीच (भाटूफल), नसपाती, काजू सेब, खरबूजा, शहदूत तथा टमाटर से भी जैम बनाया जा सकता है, ध्यान रखें कि जिस फल में पैक्टिन की कमी हो उसमें पैक्टिन तथा जिसमें अम्ल की कमी हो उसमें अम्ल मिलाना न भूलें।

### (7) टमाटर जैम

टमाटर को फल तथा तरकारियों के बीच की कड़ी माना जाता है, क्योंकि तरकारी में केवल टमाटर में ही अम्लता पाई जाती है। इसलिए इसके उत्पादों का परिरक्षण भी फलों की भाँति होता है।

जैम बनाने के लिए टमाटर कम रसयुक्त तथा अधिक गूदे वाले तथा सुर्ख साल होने प्रति आवश्यक हैं। इसके लिए पंजाब, छुंवारा अधिक उपयुक्त माना जाता है। इन्हें धोकर अनावश्यक भाग अलग कर, कतरकर उसके ही रस में पकाते हैं। इसमें मामूली शर्करा मिलायी जाती है, ताकि ऊष्मोपचार से लाल वर्ण फोका न पड़ जाए। जब टमाटर काफ़ी गाढा हो जाए तब बीज और छिलका अलग करने के लिए एक उचित यंत्र (सुपर क्रशर) की सहायता ली जाती है। बड़े कारखानों में इसके लिए पल्पर काम में लिया जाता है। बीज तथा छिलके-रहित टमाटर के गूदेयुक्त रस में टमाटर के कुल भार के बराबर मात्रा में शर्करा मिलाकर पुनः सांद्रीकरण किया जाता है। इसमें पैक्टिन मिलाना चाहिए तथा आवश्यकता हो तो मामूली अम्ल भी मिलाना चाहिए।

कुछ व्यावसायी मटरो का ऊष्मोपचार द्वारा छिलका उतारकर बीज सहित सांद्रीकरण कर भी शर्करा मिलाते हैं, ताकि जैम बनाया जा सके। इनमें टमाटर के बीज रह जाते हैं। अन्य सब क्रियाएँ अन्य फलों के जैम की भाँति ही हैं।

### (8) मिश्रित जैम

मिश्रित जैम बनाते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि पैक्टिन-रहित फलों के गूदेयुक्त रस में पैक्टिन-युक्त फल भी 2 : 3 के अनुपात में रहें। साधारणतया संतरा, सेब, अमरूद, पपीता, आम, प्लम, चेरी, करीदा इत्यादि में से दो या दो से अधिक फलों से मिश्रित

जैम बनाया जाता है। इसके अलावा आजकल केला, पपीता, अनन्नास, अमरूद, आम, स्ट्राबरी आदि से भी मिश्रित जैम बनाया जाता है।

कनीकरण की भाँति जैम के समय बचे हुए काँटेदार गूदेयुक्त अनन्नास के टुकड़ों को अनन्नास-रम बनाने के काम में लिया जाना चाहिए। क्योंकि कटक-युक्त भीतरी अनन्नास-गूदा जैम में नहीं मिलाया जाता।

कुछ लोग गाजर, चुकन्दर इत्यादि को धोकर, उबालकर, गूदा बनाकर उसमें प्रति किलो गूदे के बराबर शर्करा मिलाकर जैम बनाते हैं। अगर इसमें पेंसिलिन-युक्त फलों का भी समावेश कराया जाए तो जैम अधिक स्वादिष्ट होगा। इस प्रकार की अम्लरहित तरकारियों में 2 के 2.5 प्रतिशत अम्ल मिलाना न भूलें।

## फल मक्खन

### फ्रूट बटर (Fruit Butter)

कुछ कम रसदार तथा गूदायुक्त फलों का गूदा बनाकर, छानकर उसमें शर्करा या बिना शर्करा के या फलरस तथा मसाले मिलाकर ऊष्मीकरण द्वारा सान्द्रीकरण कर बनाये हुए एक अर्द्ध ठोस पदार्थ को ही फल मक्खन या फ्रूट बटर कहा जाता है। इसके लिए सेब, पीच (आड़ूफल), ऐप्रीकाट, खूवानी, नासपाती, अमरूद, आम तथा तत्तुल्य फल भी काम में लिये जा सकते हैं।

### फल मक्खन बनाने की विधि

फलों को यथाविधि धोकर गूदा बना लिया जाता है। प्रतिकिलो फल गूदा के लिये 500 ग्राम शर्करा मिलाकर ऊष्मोपचार द्वारा सान्द्रीकरण कर उसमें 0.1 प्रतिशत गरम मसाला मिला दिया जाता है। अर्थात् 45 किलो फल गूदा के लिए 45 ग्राम गरम मसाला (दाल चीनी, लीग, कालीमिर्च, तेजपात इत्यादि) मिलाया जाता है। तैयार हुए फल मक्खन में किसी प्रकार का कण नहीं पाया जायेगा तथा तैयार उत्पाद मक्खन की भाँति सांद्रीकृत होगा। इसके लिए 211° से 218° फारनहीट पर पकाना होगा।

तैयार किये हुए उपर्युक्त फल उत्पाद को मक्खन की भाँति टिकिया बनाकर, घटर पेपर में पैक कर, (रैफ्रिजरेटर में) मक्खन की भाँति संचयन किया जाता है। व्यावसायिक स्तर पर यन्त्र की सहायता से तैयार कर शीतगोदामों में संचयन किया जाता है। व्यावसायिक स्तर पर तैयार होते ही फल मक्खन को जँली की भाँति जँली-बोनलो में इस प्रकार भरते हैं, कि उसमें वायु न रह जाए। इसके लिए थोड़ी-थोड़ी मात्रा से भरकर धीरे-धीरे रबर के गद्दे में पीट-पीट कर भरा जाता है। फलस्वरूप उसके भीतर वायु नहीं रह पायेगी। इसके बाद विषले हुए मोम में मक्खन की सतह बन्दकर पुनः चूड़ीदार ढक्कन से वायुमूक्त अवस्था में सीलबन्द कर दिया जाता है।

यदि शर्करा के बिना फल मक्खन बनाना हो तो फल-गूदे के बराबर बही फलरस (मक्खन के लिए, लिए गए फल का) या अन्य कोई फलरस काम में लिया जा सकता है। दोनों को मिलाकर ऊष्मोपचार द्वारा सान्द्रीकरण कर, फल-मक्खन बनाया जाता है। फल मक्खन जैम, जँली तथा मारमलेट की भाँति दीर्घकाल तक संचयन नहीं किया जा सकता, क्योंकि इसका परिरक्षण अल्पकालीन होता है।

### अमरूद-हलवा (गोआवा चीज) या पनीर

अमरूद को जैम की भाँति तैयार किया जाता है। उसके एक किलो गूदे में 1.500 ग्राम शर्करा मिलाकर सांद्रीकरण किया जाता है। इसमें भी 0.1 से 0.2 प्रतिशत अम्ल मिलाया जाता है, इसके अलावा 5.7 प्रतिशत मसखन या वनस्पति घी भी। इन्हें ऊष्मोपचार द्वारा सांद्रीकरण कर जैम की भाँति समाप्त-बिन्दु पर पहुँचते ही उसमें आवश्यकतानुसार नमक मिलाया जाता है। समाप्त-बिन्दु पर आते ही (जैम की भाँति) ट्रे में मसखन या घी लगाकर उसमें फैना देना चाहिए। इसकी मोटाई करीब 1 सेन्टीमीटर रखी जा सकती है। ठण्डा होकर जमने के बाद उसे बरफी की भाँति चक्की के रूप में कतरा जा सकता है। इसे भी बटर पेपर्स में पैक कर रखा जा सकता है।

इसी प्रकार कटहल के पके स्कन्ध (कोए) तथा कटहल का पैक्टिन मिलाकर अमरूद के हलवे की भाँति बनाया जा सकता है। इसी प्रकार आम, अमूर, पपीता इत्यादि से भी चीज बनाया जा सकता है। इसको अमरूद का या काम में लिए गए फल का पनीर कहा जाता है।

### मुरब्बा

फलों को सम्पूर्ण रूप से या चाहे गये रूप में कतरकर कुछ विशेष उपचारों के उपरान्त अल्प प्रतिशत शर्करा युक्त घोल में (चाशनी) डालकर धीरे-धीरे उसकी शर्करा मात्रा को 68 या 70 प्रतिशत तक पहुँचाकर परिरक्षित किये गए शर्करा-सांद्रीकृत फल या तरकारी-उत्पाद को मुरब्बा कहा जाता है। अंग्रेजी में इसको प्रिजर्व (Preserve) भी कहा जाता है।

मोरचन्दानी (1966) के अनुसार भारत में उस समय तक विभिन्न फलों से 40,000 टन मुरब्बा उत्पादित किया गया। उन्होंने आगे कहा कि इसमें अधिकांश मुरब्बे आंवले, सेब, आम, पपीते, नासपाती आदि फलों से तथा पेठा, गाजर, अदरक आदि तरकारियों से और नींबूवर्गीय फलों के छिलकों से बने हुए बताये गये हैं। आज परिस्थितियाँ काफी बदल चुकी हैं, तथा विशेषतौर से परिरक्षण में। देश में अधिक उपलब्धियाँ प्राप्त की जा चुकी हैं। इसलिए मुरब्बा-उत्पादन भी काफी मात्रा में बढ़ चुका है, जिसके आँकड़े पेंठे के अलावा प्राप्त नहीं हुए हैं। आज अमरूद, आलूबुखारे (रेडप्लम), कमरल, बेल इत्यादि का भी मुरब्बा बनाया जाता है। भारत में आयुर्वेद के सिद्धान्त पर रोगियों के लिए कई फल तथा पत्तों के मुरब्बे आदिकाल से बनाये जाते रहे हैं। इनमें आंवला, गडमुते, आरपाठे की पत्ती आदि के मुरब्बे उल्लेखनीय हैं।

बनारसी आंवले, हरीवारी (ग्रीन टिज्ड) आंवले को साधारणतया साबुत गोदकर मुरब्बा बनाया जाता है। इसी प्रकार के कुछ अन्य फलों को, जैसे सेब को भी साबुत गोदकर मुरब्बा बनाया जाता है। लेकिन बड़े आकार के सेब, नासपाती, अनन्नास, आम इत्यादि को कनीकरण की भाँति तैयार कर मुरब्बा बनाया जाता है। इसके अलावा पेठा, गाजर, बुन्दर इत्यादि को भी चाहे गये आकार में कतरकर कुछ विशेष उपचारों (गोदना, विवर्णीकरण करना इत्यादि) के उपरान्त मुरब्बा बनाया जाता है। विवर्णीकरण का उद्देश्य किण्वक क्रिया को रोकना ही नहीं अपितु उसके वर्ण को बनाये रखना भी है, परन्तु अधिक रमयुक्त फलों, जैसे अनन्नास को गोदने तथा विवर्णीकरण करने की आवश्यकता नहीं होती।

सुचारु रूप से विक्रमित फलों से बने ताजे मुरब्बे पौष्टिक तथा मनमोहक होते हैं, इन्हें दीर्घकाल तक संचयन करने से उनके स्वाभाविक रंग तथा सुगन्ध में क्षति आ सकती है, जिसका मुख्य कारण ऑक्सीकरण है। अगर वैज्ञानिक सिद्धान्तों पर धनाने की सुविधा उपलब्ध नहीं हो तो इन्हें दीर्घकाल तक संचयन नहीं करना चाहिए। परन्तु फलों की ऋतु के समय इतना बना लें, कि अगली ऋतु से पहले समाप्त हो जाए। ताजे फलों से बने मुरब्बे से हिमीकृत फलों से बना मुरब्बा अधिक अच्छा बनता है।

### प्रारम्भिक क्रियाएँ

सर्वप्रथम फलों को यथाविधि धोया जाता है। आप भली-भाँति जानते हैं कि प्राक्काल पीप संरक्षण के लिए पर्याय-पोषण (फोलियेज फीडिंग) के लिए पेड़-पौधों पर किये गए छिड़कावों के कारण ताम्र-सयुक्त तथा अन्य पोषक-रसायनों का अंश फलों पर भी रह जाता है। इन्हें सुचारु रूप से धोकर अलग करना अनिवार्य है, अन्यथा परिरक्षित उत्पादों में भविष्य में विकृतियाँ उत्पन्न हो जाएँगी। साधारणतया मद-हाइड्रोक्लोरिक अम्ल घोल में धोकर गर्म पानी के उपचार से धोये जाने के बाद छिलका उतारने या गोदने की क्रिया सम्पन्न की जाती है। कई फलों को चार टुकड़ों में कतरकर उसका बीज-कक्ष निकाला जाता है। कैंटीकरण की भाँति तैयार कर फाँको को गोदा जाता है। पेठे को कतरकर, छिलका तथा अनचाहे भागों को अलग कर चाहे गये सुन्दर आकारों में कतरकर चूने के पानी में उपचार कर लेते हैं। इसी प्रकार घाँवले को बिना कतरे ही गोदकर लवणोपचार या चूना उपचार कराकर विवर्णिकरण के पश्चात् मुरब्बा बनाया जाता है। विवर्णिकरण से तथा गोदने से फल नमं ही नहीं होता, अपितु उसमें शर्करा-घोल का शोषण करने की क्षमता भी घटती है।

साधारणतया फलों को शर्करा के मन्द घोल में (30 से 33 प्रतिशत शर्करा-युक्त चाशनी) मन्द तापोपचार से फलों में शर्करा समान रूप से धीरे-धीरे पहुँचाकर (प्रतिदिन शर्करा चाशनी में फलों को अलगकर, उवालकर उसमें पुनः फलों को डालकर 5 मिनट (उवालकर) परिरक्षण सम्पन्न कराया जाता है। अगर अधिक शर्करा-युक्त चाशनी में तैयार करते हैं तो फल भिजुड़ने लगते हैं, क्योंकि उसके भीतर का रस चाशनी में परासरण के कारण बाहर आ जाता है, परन्तु अधिक रस वाले फल की फाँकों को अधिक शर्करा वाले गाढ़े घोल में डालकर मुरब्बा बनाया जाता है।

फलों को तीन भिन्न-भिन्न विधियों से पकाया जाता है—(1) गुली हुई केतली में एक साथ पकाने की विधि जिसको ओपन केतली वन पीरियड प्रोसेस कहा जाता है, (2) ओपन केतली स्नो प्रोसेस तथा (3) वैक्यूम कुकिंग।

### (1) गुली हुई केतली में एक साथ पकाने की विधि

तैयार हुए फलों को अल्प शर्करा-युक्त चाशनी में डालकर धीरे-धीरे गर्म करते हैं, ताकि उबल जाए। फलम्बरूप चाशनी गाढ़ी हो जाती है। अगर तीव्रता से ऊष्मोपचार कर उबालेंगे तो उसमें पड़े फल कड़क हो जायेंगे। इसलिए कम गहरे बर्तनों में ऊष्मोपचार किया जाना चाहिए। अधिक चाशनी होना आवश्यक है, ताकि फल ठोस न हो सकें। सेब, नामपानी घाड़ू, घाँवला, आम इत्यादि के बजाय सरस फलों (स्ट्राबरी, रसबरी इत्यादि) को मामूली गर्म करने की आवश्यकता है। परन्तु सरस फलों को गाढ़े शर्करा-घोल में ही तैयार करना

चाहिए। तैयार हुए फलों के मुरब्बे में  $68^{\circ}$  बिक्स उम समय प्राप्त हो जायेगा, जब उसका समुद्रतटीय तापमान  $222.2^{\circ}$  फारनहीट पहुँच जायेगा। उबलती फलयुक्त चाशनी जब  $68^{\circ}$  बिक्स तथा  $222.2^{\circ}$  फारनहीट तापमान पर पहुँच जाती है, तो इसे समापन-बिन्दु कहा जाता है, क्योंकि इस अवस्था में ऊष्मोपचार बन्द कर बाहिकाग्रों में भरा जाता है।

### (2) खुली केतली में धीमी गति से पकाने की विधि

फलों में नर्म किये हुए फलों पर शर्करा सीढ़ी पर सीढ़ी के त्रम से, पहले शर्करा उसके ऊपर उपचार की हुई गर्म फाँकों, उसके ऊपर पुनः शर्करा बुरक कर पूरे फलों को एक उपयुक्त बर्तन में भरा जाता है। इसके लिए साधारणतया फलों की फाँकों के बराबर तोल में या उसमें आधी शर्करा का प्रयोग किया जाता है। इन्हें धन्द कर 24 घण्टे भवनताप पर रखा जाता है। इसके तुरन्त बाद बर्तन में से फाँकें हटाई जाती हैं, शेष शर्करा ध्रुव करीब-करीब चाशनी बन चुकी होगी। इसमें 2 से 3 प्रतिशत फलाम्ल मिलाकर गर्म करें, ताकि उसका बिक्स  $20^{\circ}$  से  $60^{\circ}$  बिक्स हो जाये, इसमें पुनः फाँकों को डालकर 3 से 4 मिनट उबाल लें। इन्हें पुनः 24 घण्टे रखा जाए, तीसरे दिन पुनः फलों को भलग कर चाशनी को गर्मकर  $70^{\circ}$  बिक्स पर पहुँचाया जाना है। इसमें पुनः फाँकों को डालकर 2-4 मिनट उबालकर 3-4 दिन तक रखा जाए। अगर इसके बिक्स डिग्री में कोई त्रास परिवर्तन नहीं आता तो उन्हें पुनः गर्म कर बाहिका में भरकर, वायुमुक्त अवस्था में सीलबन्द कर दें। परन्तु उपर्युक्त विधि से तैयार किये गए फलों में संचयन-काल में सुगन्ध तथा वर्ण में परिवर्तन आ जाता है। इसे रोकने के लिए रिक्तक-पाचकीकरण द्वारा मुरब्बा बनाया जाता है।

### (3) रिक्तक पाचकीकरण (वैक्यूम कुकिंग) (Vacuum Cooking)

रिक्तावस्था में पकाया हुआ मुरब्बा खुली केतली में तैयार किये गए मुरब्बे से अधिक सुगन्ध तथा उत्तम वर्ण-धारी होता है। इस विधि में फलों को विवर्णिकरण द्वारा नर्म किया जाता है। इसके बाद चाशनी में डाला जाता है। चाशनी की प्रारम्भिक बिक्स डिग्री 30 से 35 होगी। इसमें फलों को डालकर रिक्तक परिस्थिति में पकाकर  $70^{\circ}$  बिक्स पर पहुँचाया जाता है। ध्यान रखें कि ठोस फलों को धीरे-धीरे उबालना चाहिए, ताकि उसमें समुचित भाग में धीरे-धीरे शर्करा प्रवेश कर सके। इसके विपरीत जैसा कि पहले ही कहा जा चुका है, नर्म फलों को तीव्रता से उबालना चाहिए।

अगर उपर्युक्त विधियों से बनाये गए मुरब्बे अधिक मात्रा में हो तो उन्हें तुरन्त ठण्डा कर लेना चाहिए, ताकि उत्पाद में भविष्य में वर्णभेद न हो सके। यह क्रिया विशेषतौर से प्रोपमकात में अनिवार्य है। इसके लिए तैयार हुए गर्म मुरब्बे को फलपेय बनाने के समय चाशनी ठण्डी करने की भाँति शीतजल में मुरब्बे-युक्त भगोने को ठण्डा किया जा सकता है। कुछ लोग शीघ्र ठण्डा करने के लिए बर्फ के टुकड़ों का भी प्रयोग करते हैं।

बर्तन में से केवल फलों को निकालकर सूखी बाहिकाग्रों में भरते हैं तथा उसमें ताजी बनायी गयी चाशनी भर देते हैं। इस चाशनी का बिक्स  $20^{\circ}$  सेन्टीग्रेड पर  $68^{\circ}$  बिक्स होना चाहिए। साधारणतया धरेलू स्तर पर मुरब्बा काँच की बरतियों में भरा जा सकता है, परन्तु व्यावसायिक स्तर पर कैनो में भरा जाता है। ए 2½ कैनो में भरकर

8 से 10 मिनट समय प्रदान कर निर्वालीकरण कराकर बंनरी सील की जाती है। विवर्णीकरण तापमान 212° एफ० ही है। सीलबन्द करने के बाद इन्हे जल-ऊष्मक में 25 मिनट समय प्रदान कर, संसाधन किया जाता है।

परन्तु घरेलू स्तर पर मूखी वाहिकाओं में भरते समय इसकी आवश्यकता नहीं होती। प्रश्न उठता है कि मुरब्बा बनाने के समय बची हुई चाशनी का क्या करें? इसे साधारणतया तत्तुल्य फलों से पेय बनाने के लिए या पुनः मुरब्बा बनाने के लिए काम में लिया जाता है। जंम, जंली, मारमलेट इत्यादि में भी इसका प्रयोग किया जा सकता है।

## फल मिश्री (फ्रूट कैण्डी या पेठा) (Fruit Candy)

पेठे के नाम से आगरा और आगरे के नाम से पेठा भी ताजमहल की भाँति हर भारतीय के हृदय-पटल पर छाया रहता है। आगरा तथा आस-पास के इलाके में पेठे की खेती अधिक होती है। यहाँ के पेठे अन्य प्रदेशों की अपेक्षा मोटे-ताजे होते हैं। इनमें गूदा भी अधिक मोटा होता है। पेठा कद्दू-वर्गीय फलों में एक है—जिसको अंग्रेजी में ऐश गोर्ड (Ash Gourd) कहा जाता है। परन्तु इससे बनी फल-मिश्री को भी पेठे के नाम से ही जाना जाता है।

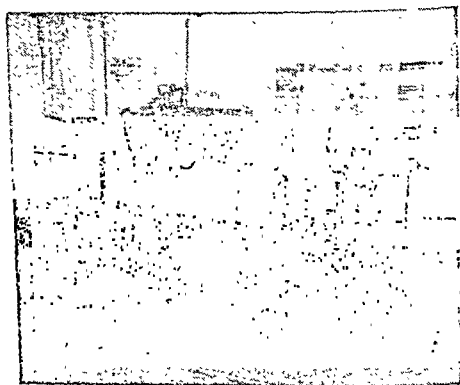
पेठा आगरा में सर्वप्रथम सन् 1850 में बनाया गया बताया है। उस समय पेठा बनाने की तकनीक को गुप्त रखने के लिए, ग्राहकों से दूर एक टीबे पर मुरब्बा बनाया करते थे। ग्राहक टीबे के नीचे रखी टोकरी में पैसा रख देते थे और उसकी रस्सी पकड़कर हिलाते ही पेठे वाले रस्सी खींचकर टोकरी में रखे हुए दामों के बदले बराबर पेठा वापस टीबे के नीचे रस्सी टाग पहुँचाया करते थे। धीरे-धीरे यह विधि लोकप्रिय हुई और आज पेठा बनाने की विधि सार्वजनिक रूप से जो चाहे अपना सकता है। नवीनतम आँकड़ों के आधार पर प्रतिवर्ष आगरा में 3,60,000 टन पेठा बनाया जाता है। इसका देश में ही नहीं, अपितु विदेशों में भी निर्यात किया जाता है। कच्चे पेठे की छिनाई, सफाई, कटाई, कतराई, चूने से धुनाई, जोशन और पकायी आदि क्रियाओं द्वारा पेठा बनाया जाता है। 15 किलो भार के कच्चे पेठे को छीलने और बीज निकालने के बाद करीब 8 से 9 किलो कतराई योग्य (पेठा बनाने योग्य) गूदा प्राप्त होता है।

पेठा अर्थात् फल-मिश्री भी मुरब्बे की भाँति तैयार की जाती है, लेकिन मुरब्बे में अधिक शर्करा प्रतिशत (75° से 80° ब्रिक्म) तक पहुँचाकर, निमराकर, घूप में या निर्जलीकरण में सुखाकर पेठा तैयार किया जाता है।

देश में फल-मिश्रियों के लिए साधारणतया पेठा, आम, अनन्नास, वाजूफल, सेब, नासपाती के अलावा अंबला, बेर, चंरी, बटहल, स्कन्ध (कोए) या गाजर, अदरक तथा नींबूवर्गीय फलों के छिलके भी काम में लिए जाते हैं। नींबूवर्गीय छिलकों से बनी मिश्री को विकसित देशों में भी एक अनूठा खाद्य-पदार्थ माना जाता है, जो टॉफी के रूप में तथा बंक इत्यादि बनाने में साधारणतया काम में ली जाती है।

## फल-मिथी बनाने की विधि

मुग्घ्या बनाने की भाँति तैयार किये फल या तरकारी को  $30^{\circ}$  से  $35^{\circ}$  डिग्री के धोल में डालकर 10-15 मिनट उबालते हैं। इस चाशनी में 0.1 प्रतिशत शर्करा मिलाना चाहिए। इन्हें 24 घण्टे भवत-ताप में ऊष्मयान दिया जाता है। दूरे दिन फलों को शर्करा कर डिग्री को 40 तक पहुँचाकर, फल डालकर पुनः 5 मिनट उबालकर ऊष्मयान करते हैं। यह प्रक्रिया रोज करते रहें, जब तक  $60^{\circ}$  डिग्री न हो जाए। इस समय उममें सूत्रोज तथा प्रतीप-शर्करा 50 : 50 के अनुपात में होगी। फिर भी इन्हें एक कदम आगे बढ़ाने हैं ताकि उसने  $75^{\circ}$  से  $80^{\circ}$  डिग्री रह सके, इसके बाद 2 दिन तक ऊष्मयान करके चाशनी से फलों को उचित द्रव्यता की सहायता से छान लें। 30 मिनट बाद फलों से चाशनी का निस्सरण बन्द हो जायेगा। उस समय सभी फलों की परीक्षा की या फलों को पौछ-पौछकर ट्रे में सजाया जाए। पौछने के लिए स्पज भी काम में लिया जा सकता है। इसके बाद कुछ लोग गुनगुने पानी की सहायता से भी फलों को पौछते हैं, ताकि चिपचिपाहट न रहे। इसी प्रकार निकाले गये कपडे, स्पज इत्यादि में लगी शर्करा पानी में घोलकर पुनः काम में लेते हैं।



चित्र मग्घ्या-61

ट्रे में सजाये गये फलों को छाया में भवनताप पर सुखाया जाना है, लेकिन यदि निर्जलीकरण की सहायता से सुखाया जाये तो 8 से 10 घण्टे में सूख जायेंगे। यदि उसका तापमान 150° फारनहीट रखा जाए, लेकिन नींबूवर्गीय फल-छिलकों को सुखाने के लिए 10-12 घण्टे की आवश्यकता होगी।

फल-मिश्री बनाने के लिए आवश्यक शर्करा-प्रतिशत या त्रिवन-डिग्री मुरब्बे से अधिक होती है, यह फल की जाति, उपजाति तथा किस्म के आधार पर भिन्न-भिन्न हो सकती है। गिरधारीलाल तथा जैन (1948) के अनुसार फल-मिश्री बनाने के लिए निम्न-लिखित मात्रा में शर्करा की आवश्यकता होगी। कहने का तात्पर्य है कि जिनकी शर्करा का एक निश्चिन् मात्रा के फल के लिए प्रयोग किया जाता है, उनकी शर्करा का वह फल शोषण नहीं करता। भिन्न-भिन्न फल भिन्न-भिन्न मात्रा में शोषण करता है जो निम्न सारणी में स्पष्ट किया जाता है :

फल का नाम	1 पीण्ड फल के लिए आवश्यक शर्करा		फल शोषण शर्करा की मात्रा
	शर्करा		
	पीण्ड	ग्रीस	
मन्तरा छिलका	2	3 $\frac{1}{4}$	14.3
लेमन छिलका	2	4	13.4
पेटा	1	12	12.5
गाजर	1	6	13.3

गिरधारीलाल तथा जैन, 1948

मिश्री बनाने के पश्चात् बची हुई शर्करा चाशनी मुरब्बे की भाँति, चटनी, साँम, अचार तथा मिरका बनाने के काम में ली जा सकती है या मन्द चाशनी बनाकर पुनः फल-मिश्री बनाने के काम में भी ली जा सकती है।

ब्रिटेन, फ्रांस, संयुक्त राज्य अमेरिका, जर्मनी इत्यादि देशों में सुत्रोज तथा ग्लुकोज बराबर मात्रा में लेकर चाशनी बनाई जाती है, ताकि उसमें 50 : 50 क्रम में सुत्रोज तथा प्रतीप-शर्करा पाई जाये। परन्तु भारत में सुत्रोज में समुचित मात्रा में फलाम्ल मिलाकर यह क्रिया सम्पन्न की जाती है।

सूखे फलों से जब मिश्री बनाई जाती है तब उन्हें उबानकर उनमें पाये जाने वाले गन्धकांश को दूर किया जाता है, साथ ही फल नर्म भी हो जाते हैं।

## कुछ विशेष मुरब्बे, फल-मिश्री तथा उनका निर्माण

### शाम का मुरब्बा

मुरब्बा बनाने के लिए पूर्ण विकसित तथा पके हुए फलों को चुनना चाहिए। इसके लिए अधिक गूदेयुक्त पतली गुठली वाले आम उपयुक्त माने जाते हैं। फल टोस भी होना अनिवार्य है। कुछ लोग पूर्ण विकसित, कम खटास के, जैसे बीसा-शाम का भी मुरब्बा बनाने के काम में लेते हैं।

पयाविधि फलों को धोकर चाहे गये सुन्दर आकार में कतर दिया जाता है, इन्हें कतरते ही तुरन्त 2 प्रतिशत खवणघोल में उपचार के लिए डाल दिया जाता है। पूरे कतरने के बाद इन फलों को उबलते पानी में 4 से 6 मिनट फलों के स्वभाव के आधार पर समय प्रदान कर विवर्णीकरण किया जाना चाहिए।



विवर्णकृत फलों को मेज पर फंलाकर ठण्डा होने दिया जाता है तथा प्रत्येक फाँक को लकड़ी से बने काँटे, कोर्क या स्टेनलेस स्टील मूई की सहायता से एक-एक मिलीमीटर दूरी पर गोद लिया जाता है। इसके लिए करीब 75 प्रतिशत शर्करा की आवश्यकता होती है। इन्हें एक बर्तन में शर्करा फंलाकर उसके ऊपर फल, उसके ऊपर शर्करा के क्रम से भरा जाता है। इन्हें 24 घण्टे रखा जाता है, तब 37° ब्रिक्स का शर्करा घोल उसमें पाया जायेगा।

इनमें से फाँकों को अलग कर चाशनी गर्मकर, 58° से 60° ब्रिक्स पर पहुँचाकर उसमें 1.5 से 2 प्रतिशत फलाम्ल मिलाकर उबालते हैं। इसी समय फाँकों को भी डालकर 5 मिनट पुनः उबालकर 24 घण्टे के लिए षष्मायन किया जाता है। इसी प्रकार जैसा पहले बताया जा चुका है, जैसे 68° से 70° ब्रिक्स पर पहुँचाकर उपचार सम्पन्न किया जाता है। इसके अलावा कोई अन्य विधि भी अपनाई जा सकती है, जो पूर्व-वर्णित है। चाशनी में से फाँकों को निकालकर बाहिका में भरकर, 68° ब्रिक्स की ताजा चाशनी में तैराकर सीलबन्द किया जाता है। अन्य परिरक्षणों की भाँति तैयार हुए मुरब्बे को शीतल करना, बाहिका में भरना, सीलबन्द करना, पीछना, लेबल लगाना, पैकिंग केस में सवेष्टन करना तथा परिवहन के लिए सवयन करने आदि की विधियाँ समान हैं।

### श्राम फल-मिश्री

मुरब्बा बनाने के बाद अगर आप मिश्री बनाना चाहें तो चाशनी को एक कदम और बढ़ाना होगा। अर्थात् 75° से 80° ब्रिक्स तथा उसके पश्चात् एक सप्ताह ऊष्मायन किया जाये, इसके बाद इन्हें निकालकर, पीछकर ट्रे में सजाकर सुखाया जाये तो श्राम फल-मिश्री तैयार की जा सकती है। इन्हें कैंनों में काँच की बरनियों में, पोलिथिन कागजों तथा अन्य योग्य साधनों में पैक किया जा सकता है।

### अनघास-मुरब्बा

पेड में पूर्ण विकसित पके फल को ही मुरब्बे के लिए भी चुना जाता है, परन्तु कम रस-युक्त किस्में अधिक उपयुक्त होती हैं। इन्हें कँनीकरण की भाँति 12 से 13 मिलीमीटर मोटाई के बलय-रूप में कतरकर 5 से 8 मिनट समय देकर विवर्णिकरण कर, पहले बताया गई किसी एक विधि को अपनाकर मुरब्बा बनाया जाता है।

### अनघास-मिश्री

श्राम की मिश्री की भाँति इन्हें भी 70° से 80° ब्रिक्स पहुँचाकर 1 सप्ताह के पश्चात् यथाविधि ट्रे में सजाकर भवन-ताप में निर्जलीकरणी में रलकर सुखाया जा सकता है। इसका पैकिंग अन्य मिश्रियों की भाँति किया जाता है।

### कमरल-मुरब्बा तथा मिश्री

कमरल को धोकर इन्हें गोद लिया जाता है। इन्हें 33° ब्रिक्स का शर्करा-घोल बनाकर उसमें डालकर 15 मिनट उबालते हैं तथा भवन-ताप पर 24 घण्टे तक ऊष्मायन करते हैं, ताकि उसकी ब्रिक्स डिग्री 38 हो सके। इसी प्रकार धीरे-धीरे ब्रिक्स डिग्री 72° पहुँचाने के लिए प्रतिदिन फलों को निकालकर उसमें पुनः शर्करा मिलाकर उसमें पुनः फलों को डालकर ऊष्मायन कर ऊष्मायन करते रहते हैं, ताकि 72° ब्रिक्स प्राप्त हो सके। इसके लिए प्रति किलो कमरल के लिए 1 किलो शर्करा तथा 1 किलो जल की आवश्यकता

होगी। मुरब्बे की ब्रिक्स डिग्री 72° ब्रिक्स पर दो दिन रखने के बाद उसमें से फलों को निकालकर बोटलो (चौड़े मुँह वाली) में भरते हैं तथा 68° ब्रिक्स की ताजा चाशनी बनाकर उसमें डाली जाती है, ताकि फल के ऊपर चाशनी आ जाये या फल चाशनी के अन्दर डूबे रहे।

कमरख के मुरब्बे से एक कदम आगे उसकी ब्रिक्स डिग्री 82° पहुँचाकर एक सप्ताह ऊष्मयान कर अन्य फलों की भाँति सुखाया जाता है।

### नासपाती मुरब्बा तथा मिश्री

नासपाती को यथाविधि धोकर, छिलके तथा पित्त (बीज-कक्ष) को हटाकर फाँके कतरी जाती हैं। इन्हें 2 प्रतिशत लवण-घोल में डालना चाहिये, ताकि बर्ण-भेद न हो सके। यदि रखें कि छिलका उतारने के बाद इन्हें लवण-घोल में ही रखें। इन कतरे हुए नासपाती-टुकड़ों को विवर्णिकरण कर 40° ब्रिक्स तथा 0.2 प्रतिशत अम्ल-युक्त चाशनी में उपचार कर अन्य फलों की भाँति ऊष्मयान कर 70° ब्रिक्स तक पहुँचाते हैं। इन्हें एक सप्ताह रखकर बाहिकाओं में भरा जाता है। इसकी फल-मिश्री भी अन्य फलों की भाँति बनाई जाती है।

### पपीता-मुरब्बा

पपीता पूर्ण विकसित पेड़ में पका हुआ और ठोस होना चाहिये। पपाइन निकाले हुए फल भी काम में लिये जा सकते हैं। इन्हें यथाविधि धोकर बीज, छिलके इत्यादि अनावश्यक भागों को अलग कर 7.5 मिलीमीटर मोटाई के चौकोर आकार में काट लेना चाहिये। शर्करा-घोल में अम्लता 2 से 3 प्रतिशत रखनी चाहिये।

कतरी हुई फाँकों को गोदहर 1.5 प्रतिशत छूने से युक्त घोल में 3 से 4 घण्टे रखने में फल और भी अधिक ठोस हो जाते हैं। इन्हें 2-4 बार ताजा पानी में धोकर अन्य फलों की भाँति मुरब्बा तथा मिश्री बनाया जा सकता है।

### बेल का मुरब्बा

बेल-फलों को धोकर, काटकर, उनका गूदा निकाला जाता है। इस समय यह दो भागों में होगी। इन्हें 4 टुकड़ों में कतरकर गोद लिया जाता है। 33° ब्रिक्स के शर्करा-घोल में 5 मिनट उवालकर 12 घण्टे रखा जाता है। इसके बाद फलों को अलग कर चाशनी में पुनः चीनी डालकर 43° ब्रिक्स में सान्द्रिकरण कर, पुनः ऊष्मयान किया जाता है। इसी प्रकार प्रतिदिन दोहरा कर 73° ब्रिक्स में पहुँचाया जाता है। इसके लिए अन्य फलों की भाँति ही फलों के बराबर शर्करा तथा जल की आवश्यकता होगी। अन्य विधायें उपयुक्त फलों के मुरब्बे की भाँति ही हैं।

### सेब मुरब्बा

मुरब्बा बनाने के लिए मीठा तथा खट्टा सेब काम में लिया जाता है। कैंनीकरण की भाँति तैयार कर, टुकड़ों में या बलय-आकार में कतरा जाता है। छिलका उतारने में लेकर विवर्णिकरण तक इन्हें 2 प्रतिशत लवण-घोल तथा 0.05 प्रतिशत पीटेसियम मैटाबाई गल्फाइट-युक्त मिश्रित घोल में रखना चाहिये अन्यथा सेब में बञ्चूकरण द्वारा बर्ण-भेद हो जायेगा।

इन्हें बियर्णोकरण कर (5 से 10 मिनट) 0.1 प्रतिशत पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड युक्त जल-घोल की सहायता से ठण्डा कर, गोदकर 25 प्रतिशत शर्करा-युक्त चाशनी में धीरे-धीरे उबालकर उसका तापमान  $100^{\circ}$  से  $101^{\circ}$  से० पहुँचने के बाद रात-भर रखे तथा उसके बाद फल निकालकर पुनः उबालें। उबाल आते ही फल ढालकर पुनः उबालें तथा तापमान  $102^{\circ}$  से० होते ही इन्हें उतारकर रात-भर रख दें। इसी प्रकार अगले दिन  $103^{\circ}$  से०, उसके बाद  $104^{\circ}$  से० तथा  $50^{\circ}$  बिक्स में पहुँचाया जाये, तब उसकी घनत्वता 0.05 प्रतिशत होगी। आठवें दिन इन्हे  $105^{\circ}$  से० से  $107^{\circ}$  से० ताप में पहुँचाकर 5 दिन तक रखें। इस समय इसकी बिक्स डिग्री  $76^{\circ}$  से कम हो तो ऊष्मोपचार कर उबालें। गुणगुना ताप हो जाये, तब बाहिकाओं में भरकर सीलबन्द कर दें। अन्य फल-मिथ्री की भाँति सेब-मुरब्बे को  $75^{\circ}$  से  $80^{\circ}$  बिक्स पर पहुँचाकर सेब-मिथ्री भी बनाई जा सकती है।

### श्रावला मुरब्बा

श्रावला लगभग सारे देश में पाया जाने वाला एक अमूल्य फल है, जिसके गुणों का भारतीय चिकित्सा सिद्धान्तों में, विशेषकर आयुर्वेद में, भरपूर उल्लेख मिलता है। यह समुद्र-तट से लेकर 1219 मीटर ऊँचाई के पर्वतीय क्षेत्रों में भी पैदा होता है। इसमें पौष्टिक तत्वों तथा विटामिन-सी के आधिक्य एवं औषध गुणों के कारण अन्.दि.काग से इसका प्रचुर मात्रा में उपयोग होना है।

श्रावला भिन्न-भिन्न आकार तथा रंग में पाया जाता है। छोटे श्रावले से लेकर बनारसी तथा हरी धारी वाले श्रावले भारत में पाये जाते हैं। अफ्रीकी में इसे इण्डियन फूलधारी कहा जाता है। इनमें बनारसी तथा हरी धारी किस्म के श्रावले काफी मोटे तथा मुरब्बा बनाने में अधिक उपयुक्त माने जाते हैं, क्योंकि इसकी गुठली छोटी तथा गूदा अधिक होता है। इन्हें हाथ से गोदने में भी, छोटे श्रावलों से अधिक सुविधा रहती है। जैसे तो छोटे तथा बड़े दोनों ही प्रकार के श्रावलों का मुरब्बा बनाया जा सकता है।

मुरब्बा बनाने वाले कारखाने उत्तर भारत में उत्तर प्रदेश, पंजाब, हरियाणा, राजस्थान, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, गुजरात, बिहार तथा दिल्ली में अधिक केन्द्रित हैं, परन्तु श्रावले के मुरब्बे का कितना टन निर्माण प्रतिवर्ष होता है, इसके आँकड़े उपलब्ध नहीं हैं। फिर भी पेट के बराबर प्रतिवर्ष उत्पादन होने का अनुमान है। श्रावले के मुरब्बे का औषधकाल में रोगी तथा बीरोगी समान रूप से उपयोग करते हैं। मुरब्बा खरीदने में घसमपं धीर धनुभवी लोग घर पर ही मुरब्बा बना लेते हैं। श्रावले का मुरब्बा अन्य फल-मुरब्बों से कहीं अधिक स्वादिष्ट तथा पौष्टिक होता है। इसमें प्रोटीन की कमी अवश्य होती है।

मुरब्बा बनाने के लिए जैसे तो श्रावले की समस्त किस्म उचित मानी गयी हैं, परन्तु जितनी बड़ी किस्म होगी, उतनी ही आसानी से उन्हें गोदने में मदद मिलेगी, क्योंकि प्रत्येक श्रावले की हाथ से ही गुदाई की जाती है।

पूर्ण विकसित श्रावले को चुनकर, गुच्छा रूप से धोकर, थारी धीरे धीरे गेते हैं। गोदने के लिए बाँग की या स्टेनलैस स्टीन की मूर्ई या फोर्क काम में लेने चाहिए। प्रत्येक छेद की दूरी कम से कम 1 मीलीमीटर से  $\frac{1}{2}$  सेन्टीमीटर रखनी चाहिए। इसकी गहराई

घाँवले की गुठली तक होनी चाहिए। गोदे गये घाँवलो को 2 प्रतिशत लवण-घोल में डाला जाता है। इन्हें 24 घण्टे तक रखने के बाद उसमें पुनः 2 प्रतिशत लवण डालकर कुल 4 प्रतिशत कर दिया जाता है। यह क्रिया प्रतिदिन दोहराई जाती है, जब तक उसमें 8 प्रतिशत लवण न हो जाये। इस परिस्थिति के 24 घण्टे बाद घाँवलो को निकालकर, धोकर, 8 प्रतिशत लवण-युक्त ताजे घोल में डालकर एक सप्ताह रख दिया जाता है। इस लवण-उपचार से घाँवले में से खराश निकल जायेगी। इन्हें निकालकर पुनः धो दिया जाता है। ध्यान रखें कि घाँवले के सम्पर्क में लोहा, ताँबा न आने पावें, अन्यथा सम्पूर्ण घाँवला खराब हो जाने की सम्भावना होती है।

कुछ लोग इन घाँवलों को 2 प्रतिशत फिटकरी घोल में डालकर नर्म कराने के लिए विवर्णीकरण करते हैं। ध्यान रखें कि इस प्रक्रिया में घाँवले छिन्न-भिन्न न हो जाये।

फिटकरी में उपचार करने से घाँवले में पाया जाने वाला अघिकाश विटामिन-सी नष्ट हो जाता है, इसलिए बिना फिटकरी-उपचार से ही विवर्णीकरण करना चाहिये।

उपयुक्त विधियों से उपचारित घाँवले से सेब की भाँति मुरब्बा बनाया जाता है। ध्यान रखें कि अन्य फलों की भाँति सेब तथा घाँवले का भी रित्तक पाचनीकरण द्वारा मुरब्बा बनाया जा सकता है।

### चूना-उपचार-विधि

इस विधि में गोदे हुए घाँवलो का लवण-घोल की बजाय करीब 6 प्रतिशत चूना-युक्त घोल में उपचार किया जाता है। पूरा घाँवला गोदकर चूना-घोल में डालते रहें, इसके बाद 8 से 12 घण्टे रख दें। इसके बाद घाँवलो को निकालकर अच्छी तरह बहते पानी में धो लेते हैं। इन घाँवलो को उबलते पानी में विवर्णीकरण किया जाता है, ताकि घाँवले नर्म और एक-वर्ण हो जायें। ध्यान रखें, इस क्रिया में घाँवला छिन्न-भिन्न न हो जाये। इसमें से जल निसरने दिया जाये। इसके बाद अन्य फलों की भाँति पूर्व-चर्चित किसी एक विधि से शर्करा-चाशनी में मुरब्बा बनाया जा सकता है।

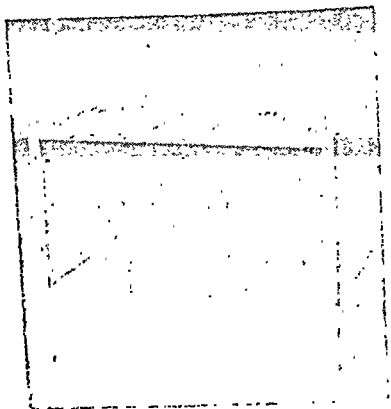
घाँवले की चाशनी डिग्री 68° में 70° की बजाय 80° ब्रिक्स बनाकर घाँवला मिश्री भी बनाई जा सकती है।

ऐसे प्रतिवेदन मिलते हैं कि उपयुक्त विधि से गोदकर घाँवला मुरब्बा बनाकर सचयन किया गया तो पाया कि मुरब्बे में खागवियाँ उत्पन्न हुई है। इनके कारणों का पता लगाने के लिए निरीक्षण-परीक्षण किया तो मालूम हुआ कि घाँवले के भीतर बराबर मात्रा में गुठली तक गुदाई नहीं थी। फलस्वरूप समूचे फल में विवर्णीकरण भी समान रूप से सम्भव नहीं हो पाया। इसके अतिरिक्त उपयुक्त दोनों कमियों को वजह से घाँवले की परिरक्षण करने वाली शर्करा-मात्रा भी प्रत्येक घाँवले की गुठली तक नहीं पहुँच पाई। फलस्वरूप प्रत्येक कैन में एक या दो फलों ने या सारे फलों ने उपयुक्त दोष के कारण सड़कर सम्पूर्ण घाँवले को खराब कर दिया।

हाथ से गोदते समय प्रत्येक घाँवले का प्रत्येक छिद्र गुठली तक जाने-घनजाने पहुँच नहीं पाता तथा इन्हें दूर करना उतना व्यावहारिक भी नहीं पाया गया। यह कमी अनुभवी लोगों में गोदने के बाद भी पाई गई थी।

## श्रांवला-गोदनी मशीन का आविष्कार

उपर्युक्त कठिनाइयों को दूर करने के लिए सदाशिवन नायर एस्० तथा एम० एल० जैन (1977) ने श्रांवला गोदने के, हाथ से चलने वाले एक यन्त्र का आविष्कार किया (चित्र संख्या 23 का प्रचलित करें)। इस मशीन के सम्बन्ध में लिखे गये निबन्ध को केन्द्रीय



चित्र संख्या-62  
श्रांवले गोदने की मशीन

साथ प्रौद्योगिक अनुसंधान संस्थान, मैसूर में हुए प्रथम अखिल भारतीय खाद्य वैज्ञानिक तथा प्रौद्योगिकी के सम्मेलन में प्रस्तुत करते हुए बताया गया कि इस मशीन की सहायता से 1 दिन में (8 घण्टे) 80 किलो श्रांवले को गोदा जा सकता है। इस मशीन की कीमत 500 रु० होगी। नायर ने हाथ से तथा यन्त्र से गोदने की प्रक्रिया के तुलनात्मक आर्थिक लाभ का अध्ययन करते हुए कहा कि एक टन मुरब्बा बनाने वाले इस मशीन द्वारा करीब 221 रुपये की और अधिक बचत कर सकते हैं। मन् 1982 में सदाशिवन नायर एवं हरिशचन्द्र शर्मा ने इस मशीन की क्षमता को दूर कर तीन विभिन्न मॉडलों का रूपांकन किया जो हाथ, पैर एवं स्वचालित है। इनकी क्षमता घब 160, 200 एवं 300 किलो श्रांवला प्रति 8 घण्टे में गोदते हैं (चित्र संख्या 62, 63)।

मशीन से गोदने से मसूचे फल में बराबर दूरी पर तथा बराबर गहराई में छिद्र बन जाते हैं। यह प्रक्रिया गारे श्रांवले में लगभग समान रूप से की जा सकती है। इसके

प्रयोग से अपूर्ण-विवर्णिकरण तथा छेद की त्रुटियाँ, अधिक गहराई से होने वाले शर्करा-शोषण तथा उसकी कनी में झाँवला-मुरब्बे में होने वाली सड़न को भी रोका जा सकेगा। इस झाँवले-गोदनी की सहायता से झाँवले के आकार के समान अन्य फलों को भी मुरब्बा बनाने के लिए गोदा जा सकता है।



चित्र संख्या-63

झाँवले गोदने की स्वचालित मशीन

### गाजर का मुरब्बा

मुरब्बे के लिए पूर्ण विकसित नये गाजर चुनी जाती है। गाजर पीले तथा साज रंग की अधिक उचित होनी है। एक समय एक ही रंग की गाजरो को चुनना चाहिये। इन्हें अच्छी तरह धोकर, ऊपर की धारीक जड़ों तथा पतले छिलके को अलग कर दिया जाता है। इसके लिए आजकल मशीन भी काम में ली जाती है। इन्हें 6 से 8 मिलीमीटर टुकड़ों में कतर लिया जाता है। हाथ से ही इन टुकड़ों को गोद लिया जाता है। गोदी हुई गाजर को विवर्णिकरण कर 30 से 33 प्रतिशत शर्करा-घोल में पकाया जाता है। इसमें 0.5 से 0.6 प्रतिशत गाजर के भार के अनुपात में साइट्रिक अम्ल मिलाया जाता है। 105° से 106° से० ताप पहुँचते ही उतारकर 48 घण्टे भवन-ताप में ऊष्मयान के लिए रखा जाता है। इसी प्रकार धीरे-धीरे त्रिवम डिग्री बढ़ाकर 70° तक पहुँचाकर बाहिका में भरा जाता है तथा 68° त्रिवस की ताजा चाशनी द्वारा तैराकर सीलबन्द किया जाता है।

घगर गाजर-मिश्री बनाना हो तो इन्हें 75° से 80° त्रिवस तक पहुँचाकर चाशनी से निकालकर, पोछकर सुखा सकते हैं।

सन् 1973 में तिबेटिया, एस०एस० तथा माधियों ने प्रतिवेदन दिया कि देशी एथ नैट्स किस्म की गाजरो को यथाविधि तैयार कर, विवर्णिकरण के पश्चात् 2.5 प्रतिशत पॉस्टिक एन्जाइम के घोल में 4 एवं 8 घण्टे रखने के बाद चाशनी उपचार यथाविधि किया

तो पाया कि गोदकर बनाये गये गाजर के मुरब्बे से अधिक उच्च-कोटि का गाजर मुरब्बा बना ।

### कुछ विशेष मिश्रियों की निर्माण-विधि

मिश्रियों में सर्वप्रथम पेठा है । धातुबैटिक प्रोदधि के रूप में पेठा काम में निभा जाता है । इसके लिए मोटे गूदेदार बड़े पेठा-फल को चुना जाता है । इसे कतरकर मोटा छिलका तथा केन्द्र के बीच युक्त कअ को अलग कर दिया जाता है । इन्हें भिन्न-भिन्न आकार में कतर लिया जाता है । साधारणतया 5 सेंटीमीटर लम्बे या  $4 \times 4$  या  $4 \times 6$  सेंटीमीटर आकार में कतरा जाता है । इसकी मोटाई साधारणतया छिलका तथा पित्त अलग करने के बाद शेष बची हुई ही रहेगी । ध्यान रखें, इसमें हरापन बिल्कुल नहीं रहे । फिर भी जितना हो सके, मोटे गूदे वाले पेठे को ही चुनना चाहिये ।

इसी प्रकार कतरे हुए टुकड़ों को आज भी हाथ से ही गोदा जाता है, लेकिन आंग्रे से कहीं अधिक तेजी से तथा आसानी से इन्हे गोदा जा सकता है । गोदे हुए टुकड़ों को 2 से 4 प्रतिशत चूना-युक्त घोल में रख कर उपचार किया जाता है । इसके लिए 4 से 6 घण्टे तक चूने के पानी में गोदे हुए टुकड़ों को रखना होगा । अगर गूदा सक्षत नहीं हो तो इन्हें अधिक समय चूने के पानी में रखना चाहिये । यह प्रक्रिया पेठे को ठोस बनाने के लिए की जाती है । इसके बाद टुकड़ों को निकालकर बहते पानी में धोकर 15 से 30 मिनट तक विवर्णीकरण किया जाता है । इन्हे तुरन्त बाद पानी से निकालकर, नमी सोखने देते हैं । इसके बाद  $38^\circ$  बिस्म की उबलती हुई शर्करा चाशनी में अर्ध फलों की भिन्नि पकाया जाता है । इसके लिए फलों के भार की करीब तीन गुणा शर्करा-चाशनी की आवश्यकता होती है । जब चाशनी का तापमान  $105^\circ$  से  $107^\circ$  से० के बीच रहता है या  $70^\circ$  से  $75^\circ$  बिस्म जब तक नहीं पहुँचती, तब तक पकाकर रात-भर रखा जाता है । दूसरे दिन चाशनी से निकालकर, निसराकर इन्हे पिसी हुई दानेदार चीनी में उलट-पलट कर ट्रे में फैलाकर भवन-ताप में सुखाया जाता है । सूखने के बाद पैकिंग किया जाता है । आजकल निर्यात के लिए कंठों में भी भरा जाता है ।

केन्द्रीय गाज प्रौद्योगिक अनुसन्धान संस्थान के अनुसार तैयार कर गोदे हुए पेठा-टुकड़ों को उबलते पानी में नरम किया जाता है, तत्पश्चात्  $0.4$  प्रतिशत कैल्शियम हाइड्रो-ऑक्साइड घोल में 30 मिनट रखा जाता है । इसके बाद इन्हे निकालकर, अच्छी तरह धोकर जल निगारने देते हैं ।

इन बीच में फलों के टुकड़ों की बराबर मात्रा में शर्करा तोलकर लेते हैं । अब इन टुकड़ों व शर्करा को एक बर्तन में क्रमशः पहले शर्करा बुरकाकर उसके ऊपर तैयार किये हुए पेठे के टुकड़ों को मजबूत तथा फिर शर्करा बुरकाकर रख देते हैं, ताकि सारे टुकड़ों पर शर्करा लग जाये । इसके ऊपर पुनः टुकड़े धीरे उसके ऊपर शर्करा के त्रम में भरकर सबसे ऊपर शर्करा से भर देते हैं ।

24 घण्टे बाद टुकड़ों में शर्करा, लगभग चाशनी के रूप में परिवर्तित हो जायेगी । इनमें से टुकड़ों को अलग कर चाशनी को उबालने दें, ताकि  $50^\circ$  बिस्म प्राप्त हो सके । इसके बाद टुकड़ों को पुनः  $50^\circ$  बिस्म वाली चाशनी में डालकर रात भर रखा जाता है । इसके बाद इस मिश्रण को उस समय तक चालू रखते हैं, जब तक चाशनी का बिस्म  $70^\circ$  न हो जाये । इसके लिए करीब 3 दिन की आवश्यकता होती है । अर्ध क्रियाएँ पूर्ण-वर्धित हैं । इस प्रकार बना पेठा पाण्डुरोक्त तथा मनमोहक होता है ।

### काजूसेब-मिथ्री

काजूसेब पूर्ण विकसित तथा पेड़ में पके हुए होने चाहिये। यह लाल तथा पीले वर्ण के होते हैं। एकत्र करते ही फलों को काम में लेना चाहिये, क्योंकि यह सड़न-गलन से शीघ्र खराब होने वाले होते हैं। इन्हें यथाविधि धोकर 2 प्रतिशत लवण-घोल में डुबोकर रख दें। दूसरे दिन आँवले की भाँति 2 प्रतिशत नमक और मिलाकर लवण-घोल की शक्ति 4 प्रतिशत कर लें। इसी प्रकार प्रतिदिन मिलाने से 10 प्रतिशत होने तक दोहराते रहें। छठे दिन उसमें प्रति किलोग्राम काजूसेब के लिए 625 मिलीग्राम पोटेशियम मैटावाई सल्फाइड के अनुपात में मिलाकर 2 से 3 दिन रख दें। इसके पश्चात् शुद्ध जल से धोकर निकालें। इन्हें एल्युमीनियम या तत्सुल्य धातु से बनी छलनी में रखकर उबलते पानी में 5 मिनट समय प्रदान कर विवर्णिकरण करें। विवर्णिकृत फलों को प्रेशर कुकर की महायता में पकावें। इसके लिए कुकर में 0.35 किलोग्राम दबाव देकर 5 मिनट पकाता चाहिये। भापोपचारित फलों को प्रेशर कुकर में से निकालकर तुरन्त ठण्डे जल में डाल दें तथा उन्हें एक-एक करके आँवले की भाँति गोद लें।

30° ब्रिक्स की शर्करा-चाशनी बना ले, जिसमें 0.1 प्रतिशत फल-ग्रमल हो, फिर इन्हें 10 मिनट उबालें। उच्चिन वर्तन में रखे हुए फलों पर इस चाशनी को डालकर फलों पर तैरा दें। साधारणतया फल चाशनी में तैरने लगते हैं, इसको रोकने के लिए एल्युमीनियम तथा तत्सुल्य धातु से बना जालीदार चकला रखने से फल नीचे जायेंगे तथा चाशनी ऊपर तैरती रहेगी। 24 घण्टे रखने के बाद चाशनी अलग कर उसकी ब्रिक्स डिग्री मालूम करें और 35° ब्रिक्स बनाने के लिए आवश्यक शर्करा पुनः मिलाकर उबालें। उबलती चाशनी को पुनः फलों में डालकर 24 घण्टे रखा जाये। इसी प्रकार प्रतिदिन 5° ब्रिक्स बढ़ाकर उन्हें 60° ब्रिक्स पर पहुँचें। इसके बाद 3 दिन रख दें, चौथे दिन 75° पाने के लिए 5 डिग्री प्रतिदिन के हिसाब से दोहराकर सम्पन्न करावें। इसके लिए हर तीसरे दिन 5 डिग्री ब्रिक्स के हिसाब से दोहराना होगा। 75° ब्रिक्स प्राप्त होने के बाद 5 से 6 दिन रखिये, ताकि फल आवश्यकतानुसार शर्करा-शोषण कर सके। यदि इसके बीच में 75 डिग्री ब्रिक्स से कम हो जाये तो गर्म कर ब्रिक्स डिग्री पूरी करनी चाहिये। इसके पश्चात् अन्य फल-मिथ्री की भाँति चाशनी को फलों से अलग कर गर्म पानी से पौछकर, ट्रे में सजाकर सुखाया जाता है।

### घदरक-मिथ्री

घदरक फल या तरकारी में नहीं आती, अपितु घदरक-मिथ्री सार्वजनिक रूप से बनाई जाती है। घदरक पीपे का तना होता है, जो भूमि के घदरक मिट्टी में बढ़ता है। इसकी खेती केरल, कर्नाटक तथा अन्य पश्चिमी-तट की तराई में तथा तमिलनाडु और आन्ध्रप्रदेश के कुछ क्षेत्रों में की जाती है। मुरब्बा तथा मिथ्री बनाने के लिए घदरक बिना रेशे वाली या कम रेशे की उचित होती है। जितना हो सके, मोटी गाँठों को ही चुनना चाहिये। इन्हें अच्छी तरह धोकर बाँस की महायता में छिनका उतारें। छिनका उतरी हुई घदरक को चाँहे गये आकार में कतर लें। कतरे हुए टुकड़ों को 5 प्रतिशत साइट्रिक अम्ल में डालकर 6 घण्टे उबालें या प्रेशर कुकर की सहायता से 1 घण्टे पकाएँ। इसके लिए 0.7 किलोग्राम दाब पर प्रेशर कुकर या तत्सुल्य पाचकीकरण की 1 घण्टा चढ़ना होगा। इन टुकड़ों को ठण्डे पानी में डालकर, ठण्डा होने के बाद चारों तरफ गोद लें।



अब 30° ब्रिक्स की शर्करा चाशनी तैयार कर लें तथा जल उबलने लग जाये, तब तैयार हुए अदरक-टुकड़ों को उसमें डाल दें। जब चाशनी 15 मिनट अदरक सहित उबल जाये तो निकालकर 24 घण्टे रख दें। इसको ऊष्ममान (Incubation) कहा जाता है। इसके पश्चात् अदरक अलग कर शर्करा-चाशनी को ब्रिक्स डिग्री मालूम कर उसमें उतनी ही शर्करा और मिलायी जाये कि उसकी ब्रिक्स डिग्री 35 हो जाये। इन्हें 10-15 मिनट अदरक सहित उबालकर पुन 24 घण्टे रखें। इसी प्रकार प्रतिदिन 5 डिग्री ब्रिक्स बढ़ाकर 65 डिग्री ब्रिक्स पर पहुँचावें। इस समय इसमें 0.1 प्रतिशत अम्ल होना चाहिये। इसके बाद बिना शर्करा मिलाये ही दूसरे दिन 70 डिग्री तथा उसके अगले दिन 75 डिग्री के क्रम में गर्म कर बढ़ाई जाती है। कुछ लोग 80 डिग्री ब्रिक्स पर भी पहुँचाते हैं, जिसके लिए 1 दिन और लगता है। इसके बाद अदरक को उसमें से अलग कर, पीछकर अन्य फलों की भाँति दानेदार चीनी के चूर्ण में लपेटकर, ट्रे में सजाकर सुखाया जाता है। इसके लिए निजंलीकरण भी काम में ली जा सकती है। इसको अदरक-मिथ्री अर्थात् जिजर कण्ठी कहा जाता है।

अगर मुरब्बा बनाना हो तो चाशनी 70° ब्रिक्स हो जाये, उसके पश्चात् एक-दो दिन रखें। उसके पश्चात् अदरक के टुकड़ों को अलग कर बाहिकाओं में भरा जाता है। इसमें 68° ब्रिक्स पर तैयार की गई ताजा चाशनी में तैरा दें। बाकी सब क्रियाएँ अम्र मुरब्बों की भाँति ही हैं।

मुरब्बा तथा मिथ्री बनाने की क्रिया के बाद बची चाशनी को अदरक की मोटी गोली बनाने या जिजर ऐल (अदरक-पेय) बनाने में या अन्य खाद्य-पदार्थों को मुगन्धित कराने के लिए भी काम में लिया जा सकता है। सन्तरे के छिलके से गोली या मिथ्री बनाने की प्रक्रिया के बारे में उपात्पादों में चर्चा की जायेगी।

## धवलीकृत फल (Glaced Fruit)

फलों से बनी मिथ्रियों को सुखाने के पूर्व गाढ़े शर्करा-घोल में पुनः तैयार कर सुखाने के बाद, उसके ऊपर हिम-सुल्य शर्करा-चूर्ण लिपटा हुआ मिलेगा। इन फलों को धवलीकृत फल कहा जाता है। अंग्रेजी में ग्लेज्ड फ्रूट (Glaced Fruit) कहा जाता है।

शर्करा तथा जल को 2 : 1 अनुपात में मिलाकर उबालते हैं, ताकि उसका तापमान 113° से 114° से० हो जाये। इसमें से गन्दगी अलग कर दें। इसे 98° से० में ठण्डा कर लकड़ी की चम्मच से गड़ते जायें तो हिम-सुल्य शर्करा-चूर्ण बनता जायेगा। इस समय तैयार की गई मिथ्री को एक-एक करके शर्करा-चाशनी में डालकर घोल को उस पर लिपटवाकर ट्रे में सजाया जाता है। ट्रे सजाने से पहले गर्म मोम से लेपित किया जाता है। इन्हें गर्म कमरे में या 49° डिग्री से० तापमान पर निजंलीकरण में रखकर भी सुखाया जाता है। सुखाने के बाद फल हिम-सुल्य धवलीकृत रहेंगे। इसी प्रकार आंबला धवलीकृत किया जा सकता है।

विदेशों में शर्करा-चाशनी के बजाय मिथ्री को चाशनी में से निकालकर 1.5 प्रतिशत पैक्टिन-मुक्त जल-घोल में टुथोकर निजंलीकरण में सुखाया जाता है। फलस्वरूप फल

घबलीकृत हो जाते हैं। लेकिन शर्करा द्वारा जितना घबलीकरण होता है, उतना पैक्टिन प्रयोग से नहीं होता। फिर भी यह देखने में मनमोहक होता है।

## क्रिस्टलीकृत (मणिमय) फल

गहरे बर्तनों में 70° ब्रिक्स की शर्करा-च शनी तैयार कर ठण्डा करने के लिए रखी जाती है। ठण्डी होने के बाद जालीदार टोकरी में तैयार फल मिश्री को छानकर भरा जाता है। इन भरी हुई टोकरियों को एक ग्रन्थ गहरे बर्तन में रखा जाता है, इसके ऊपर ठण्डी की गई 70° ब्रिक्स की चाशनी को डाला जाता है। फलस्वरूप प्रत्येक फल शर्करा-चाशनी के सम्पर्क में आ जाता है। 15 से 18 घण्टे बाद देखा जाये तो इसके ऊपर मलाई की भाँति एक परत जमी हुई दिखाई देगी। यह क्रिया शर्करा-क्रिस्टलीकरण के कारण उत्पन्न होती है। इस समय फलों को चाशनी में से बाहर निकालकर एक ग्रन्थ बर्तन में रखा जाता है, ताकि चाशनी निसर जाये। इसके बाद इन्हें 45° तापमान पर निर्जलीकरण की सहायता से सुखाया जा सकता है।

उपर्युक्त उत्पादों को अगर आवश्यकतानुसार ब्रिक्स डिग्री वाली शर्करा-चाशनी में तैयार नहीं किया जाता तो खराब होने की सम्भावना है, क्योंकि फलों के भीतर शर्करा के प्रभाव में किण्वन क्रिया सम्पन्न हो सकती है, साथ ही वायुबद्ध अवस्था में इन्हें पैक करना आवश्यक है, अन्यथा ऑक्सीकरण से भी खराबियाँ उत्पन्न हो सकती हैं।

## फ्रूट टॉफी (Fruit Toffee)

फलों को अच्छी तरह धोकर, इन्हें पुनः 0.1 प्रतिशत पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड घोल में 5 मिनट रखकर निकाल कर धोयें। इन फलों का 5 मिनट विवर्णिकरण करके किण्वकों को निष्क्रिय बनाना चाहिए। इसके बाद इन फलों का गूदा बना दिया जाये। इस गूदे को स्टीम जैकेटेड केतलियों में या जल ऊष्मक की सहायता से वाष्पीकरण करें ताकि यह सूँ हो जाये। अगर फल का गूदा 10.6 किलोग्राम या तो इसमें 6 किलो शर्करा, 1 किलो ग्लुकोज, 1.6 किलो मक्खनरहित दूध-चूर्ण (मिल्क पाउडर) 1 किलो मक्खन या वनस्पति घी मिलाकर पकाएँ। ध्यान रखें कि दूध-चूर्ण को मामूली पानी में चटनी-सा बनाकर मिलावें। इन्हें उसमें समान रूप से मिलाने के लिए अच्छी तरह घोट दे। इसमें से एक बूँद जल से भरे ग्लास में डालने से ग्लास के पैदे में जाकर बँठ जाये तो समझना चाहिए कि टॉफी बन चुकी है। इन्हें प्लेटों में 5 से 5 मिलीमीटर मोटाई में फैला दे। फैलाने के पहले मक्खन या वनस्पति घी से प्लेटों को लेपित कर दें, इन्हें ठंडा होने दिया जाये। 2 घण्टे पश्चात् इसे चाही गई आकृति में कतरकर या चबकी की भाँति काटकर बटर पेपर में सपेटकर पैकिंग किया जाये। यह स्वादिष्ट ही नहीं, अपितु पीप्टिक आहार भी है, जो बालक-बालिकाओं के लिए विशेष आहार माना जाता है।

फ्रूट टॉफी, प्रमरुद, आम, पपाया, केला, कटहल (फन), इत्यादि ग्रन्थ फलों से भी बनाई जा सकती है।

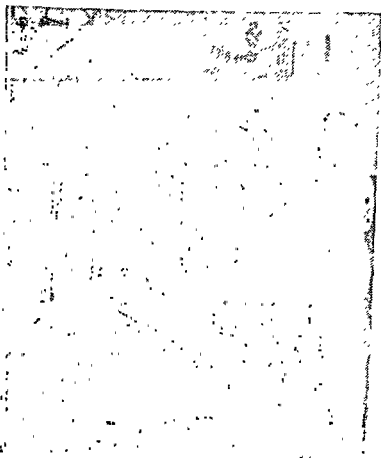
## सांद्रीकृत उत्पाद (Concentrated Products)

फल-तरकारी के रसों व रस-पुन्य गूदों को हिमीकरण, शर्करा मिलाकर सांद्रीकरण करने की तकनीकी जानकारी, आपको पूर्व अध्यायों में दी जा चुकी है। इस अध्याय में, उन विषयों पर चर्चा करेंगे, जहाँ फल तथा तरकारी-रस का परिरक्षण केवल ऊष्मा द्वारा बिना शर्करा मिलाये ही या अल्प शर्करा से सांद्रीकरण द्वारा किया जाता है।

सूखे फल-तरकारियों की भाँति रस को भी सांद्रीकृत करके पैक करने से परिवहन में होने वाले व्यय को कम किया जा सकता है। इसके लिए समुचित टेक्नोलॉजी का अन्वेषण वैज्ञानिकों द्वारा सन् 1899 में ही आरम्भ किया गया था। फलस्वरूप आज वैक्यूम पैक (रिक्तक-कढ़ाही या केतली), जो भापयुक्त हवा या भाप-नलियों द्वारा गर्म करने योग्य हों, से फल या तरकारी-रस को या गूदेयुक्त रस को सांद्रीकृत किया जाता है। इसी प्रकार सांद्रीकृत रस को विपणन हेतु पैकिंग करने के पूर्व, आवश्यकतानुसार ताजा रस मिलाकर उसमें ताजगी को पुनर्जीवित कराकर परिरक्षण सम्पन्न किया जाता है, जिसका प्राये विस्तार से अध्ययन किया जायेगा। सांद्रीकृत फल-रस में ताजा फल-रस मिलाकर या उसी फल से प्राप्त छिलका सुगन्ध को मिलाकर पुनः ताजेपन लाने की क्रिया को अंग्रेजी में कट-बैक-विधि (Cut-back method) कहा जाता है। मानते एक फलरस (ताजा) की ब्रिक्स 10 डिग्री है। सांद्रीकरण के पश्चात् उसकी ब्रिक्स डिग्री 65 हो गई हो तो उस रस में पुनः 45° से 55° या चाही गई (पैकिंग के समय) ब्रिक्स पर सांद्रीकृत रस प्राप्त करने के लिए आवश्यकतानुसार ताजा रस मिलाने की क्रिया को कट-बैक विधि कहा जाता है। इस क्रिया से रस में उत्पन्न जले हुए जैसे स्वाद को दूर किया जा सकता है। नींबूवर्गीय फल-रस को सांद्रीकृत किया जाय तो उनकी सुगन्ध ऊष्मा प्रयोग में नष्ट हो जाती है। चाही गई (45°) ब्रिक्स डिग्री पर सांद्रीकरण सम्पन्न कराते हुए भी उसके ताजापन को बनाये रखने के लिए उसी फल के छिलके से प्राप्त सुगन्ध या तेल आवश्यकतानुसार मिलाया जाता है। यह भी कट-बैक विधि में ही आता है।

सांद्रीकरण-क्रिया कुछ हद तक घरेलू स्तर पर भगोने में भी की जा सकती है, जिसकी टेमाटर-उत्पादों के सम्बन्ध में चर्चा की जायेगी। परन्तु नींबूवर्गीय फल-रस, अनन्नास रस उत्पादों का सांद्रीकरण घरेलू स्तर पर असम्भव-सा है। लेकिन व्यावसायिक स्तर पर भिन्न-भिन्न यन्त्रों की सहायता में उक्त क्रिया सम्पन्न की जाती है। इसके लिए विभिन्न

वाष्पीकरणियों की सहायता ली जाती है, वे हैं:—(1) बफलोवक अजीटेटेड फिल्म एवैपोरेटर, (Bufllovak Agitated film Evaporator), (2) टिपिकल डबल अफेक्ट प्लेट एवैपोरेटर (Typical Double Effect Plate Evaporator) तथा (3) फोर्ज्ड सर्कुलेशन एवैपोरेटर (Forced Circulation Evaporator) इत्यादि ।



चित्र संख्या-64

उपयुक्त वाष्पीकरणियों में फोर्ज्ड सर्कुलेशन एवैपोरेटर अधिकधिक प्रथित है । इसमें एक पम्प की सहायता से रस का संचरण कराते समय रस एक ट्यूब में बार-बार ऊपर फेंका जाता है, जहाँ रस के जल को वाष्प रूप में परिवर्तित कर बाहर निकाला जाता है । इसी प्रकार बार-बार संचरण कराकर रस को चाही गई थिक्स डिग्री पर पहुँचाकर सांद्रीकरण सम्पन्न किया जाता है । उपयुक्त वाष्पीकरणियों का रूपांकन इस प्रकार किया हुआ होता है कि 91 से 550 सेन्टीमीटर (3 से 18 फीट) वेग (वेलोसिटी) के प्रय में ट्यूब में रस को फेंका जाता है । इस वाष्पीकरणी की सहायता से फल तथा तरकारी व्यवसाय-शालाओं में विभिन्न फल तरकारी-रसों को 70° थिक्स तक सांद्रीकृत किया जा सकेगा । सांद्रीकरणी की नली (ट्यूब) को आवश्यकतानुसार गर्म रखने के लिए विद्युत् की सहायता ली जाती है । उपयुक्त सांद्रीकरणियाँ जटिल (सोफिस्टीनेटेड) यन्त्रों में प्रायी हैं ।

वाष्पीकरणी द्वारा सेब-रस का  $60^{\circ}$  से  $65^{\circ}$  ब्रिक्स पर, अंगूर तथा टमाटर-रस का  $70^{\circ}$  ब्रिक्स पर सांद्रीकरण किया जाता है। अधिक जानकारी के लिए इस ग्रन्थ में उल्लिखित संदर्भ ग्रन्थों की ओर, विशेषकर 'फ्रूट एण्ड वेजीटेबल जूस प्रोसेसिंग टेकनोलॉजी नामक ग्रन्थ की ओर ध्यान आकर्षित किया जाता है।

## सेब-रस सांद्रीकरण प्रक्रिया

सेब को यथाविधि षोकर, अनचाहे भागों को अलग कर कतरा जाता है तथा पल्पर या फ्रेटर की सहायता से उसका मूदा बना लिया जाता है। इस समय उसमें 200 गी० पी० एम० के अनुपात से रास्फराइड मैग्नेसाइड मिलायी आवश्यक है, ताकि उसमें बन्धूकरण नहीं हो सके। इसके बाद 1 प्रतिशत के अनुपात से पैन्टीनोल-ए नामक किण्वक (एन्जाइम) अशुद्धी तरह मिलाकर 12 घण्टे रखा जाता है। दूसरे दिन अगले रात भर रखा जाता है, तो सेब-गूदे में से रस निकाला जाता है। यह क्रिया सेण्ट्रीफ्यूज यन्त्र की सहायता से सम्पन्न की जाती है। प्राप्त रस का प्लेश पास्चुराइजर (अथवा पास्चुरीकरणी) की सहायता से  $80^{\circ}$  से० ताप पर पास्चुरीकरण कर रस को पुनः  $40^{\circ}$  से० पर लाया जाता है। इस रस को फोर्ड्स सरकुलेशन एवंपोरेटर या तत्सम्य किसी अन्य वाष्पीकरणी की सहायता से रस का सांद्रीकरण किया जाता है, ताकि उसकी ब्रिक्स डिग्री 60-65 प्राप्त हो सके। सांद्रीकृत रस में पुनः उतना ही फल-रस मिलाया जाता है, ताकि आप चाही गई ब्रिक्स डिग्री ( $40^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $50^{\circ}$ ) पर ला सकें। साधारणतया ताजे सेब-रस में करीब  $12^{\circ}$  ब्रिक्स पाई जायेगी। इसी प्रकार सांद्रीकृत रस में पुनः ताजा फल-रस मिलाकर ताजगी लायी जाती है, इसे कंट-बैक विधि कहा जाता है।

इसी प्रकार उत्पादित रस को बाहिकाओं में भरकर, संसाधन करके विपणन हेतु भेजा जाता है। इसके बाद उपभोक्ता, बाजार से लाये हुए सांद्रीकृत फल-रस में पुनः उतनी मात्रा में जल मिलाता है, ताकि ताजे फल-रस के बराबर के ब्रिक्स डिग्री पर (10 से 12) फल-रस प्राप्त हो सके। अन्य फलों से भी रस निकालकर सांद्रीकरण किया जाता है, लेकिन पैन्टीनोल-ए नामक किण्वक केवल उन फलों के गूदे में मिलाये जाते हैं, जिनमें पैक्टिन हो। अन्य क्रियाएँ समस्त फलों में सेब की भाँति की जाती हैं।

## विपरीत परासरण सांद्रीकरण (Reverse Osmosis Concentration)

परासरण क्रिया द्वारा फला को सुखाने की क्रिया के बारे में पहले ही चर्चा की जा चुकी है। यहाँ फल-रसों का बिना तापीयचार से विपरीत (उल्टा) परासरण क्रिया द्वारा निम्न प्रकार सांद्रीकरण किया जाता है, इसके बारे में चर्चा की जा रही है। इस क्रिया से उत्पादित फल-रस में किसी प्रकार के विपरीत गुण नहीं पाये जाते हैं, जैसे कि ऊष्मीयचार विधि से प्राप्त फल-रस में पाये जाते हैं। कहने का तात्पर्य यह है कि विपरीत परासरण क्रिया से उत्पादित रस में जल मिलाने के पश्चात् ताजे फल-रस में पाये जाने वाले अधिकांश पोषक-गुण ही नहीं, अपितु वणं तथा सुगन्ध भी उतनी ही पाई जायेगी।

आप भली-भाँति जानते हैं कि दो विभिन्न घोलों को, जो एक-दूसरे से अधिक गाढ़े हों, एक अर्ध-पारगम्य झिल्ली (Semi-permeable Membrane) की सहायता से अलग किया जाय तो साधारण परिस्थिति में परासरण दबाव में उत्पन्न अन्तर के कारण मद्

घोल में से गाढ़े घोल की तरफ जल उस समय तक बढ़ता रहेगा, जब तक दोनों घोल बराबर (जलमुक्त) न हो जाएँ। इस क्रिया को परासरण क्रिया कहते हैं।

इसके विपरीत उपर्युक्त परिस्थिति में, हाइड्रोलिक द्वारा उन दोनों के ऊपर दबाव दिया जाये तो मंद घोल में से जल गाढ़े घोल में बहने की वजाय गाढ़े घोल में से जल मंद घोल की तरफ बहने लगेगा। फलस्वरूप गाढ़ा घोल और अधिक गाढ़ा होता चला जायेगा। यह क्रिया उस समय तक कराई जा सकती है, जब तक चाहे गये सांद्रीकरण पर घोल नहीं पहुँच जाये। इसको ही विपरीत परासरण क्रिया कहा जाता है।

इस विधि के आधार पर ताजे फल-रस का प्रयोग कर उसमें से जल को प्रलग कर चाही गई ब्रिक्स डिग्री (40 से 70) पर पहुँचाकर सांद्रीकरण किया जाता है।

यह विधि सर्वप्रथम समुद्री जल से पीने का जल बनाने के लिए सन् 1970 में सोरिया राजन् ने प्रस्तुत की थी, जो आज पेय जल-समस्या को हल करने के लिए उपयुक्त मानी जा रही है।

आज विश्व के विभिन्न देशों में विपरीत परासरण क्रिया से फल तथा तरकारी-रसों के सांद्रीकरण के लिए उपयुक्त विधियों का अनुसन्धान चल रहा है। भारत भी इस विशेष परिरक्षण प्रणाली में पीछे नहीं है। सन् 1974 में रूसमणी तथा साधियों ने विपरीत परासरण प्रणाली खाद्य-पदार्थों में किस प्रकार उपयुक्त हो सकेगी, इसके सम्बन्ध में कन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान माला में अध्ययन कर बताया कि फल-रसों को इस विधि द्वारा सांद्रीकरण कराया जा सकता है। फलस्वरूप ऊष्मोपचार द्वारा सांद्रीकरण करने में होने वाले खर्च को भी कम किया जा सकेगा। इसके लिए रस निकालने के उपस्करों तथा यन्त्रों के अलावा विपरीत परासरण क्रिया सम्पन्न कराने वाली हाइड्रोलिक प्रण युक्त रिवर्ज ओसमोसिस कॉन्सन्ट्रेटर की आवश्यकता होती है।

## टमाटर तथा टमाटर उत्पाद

(Tomatoes and Tomato Products)

सब्जियों में सर्वाधिक परिरक्षण तथा कंजीकरण टमाटर तथा उनके उत्पादों का किया जाता है। सन् 1980 तक 5629 मेट्रिक टन टमाटर उत्पाद तैयार हुआ था। इसमें अधिकांश सांद्रीकृत उत्पादों का कंजीकरण तथा बोतलीकरण किया जाता है। टमाटर धारोग्य-प्रद है। तरकारी उत्पादन में अलू तथा शकरकन्द के बाद टमाटर का विश्व में तीसरा स्थान है। इसका अन्य सब्जियों की अपेक्षा अधिक कंजीकरण किया जाता है। टमाटर में अधिक स्फूर्तिदायक, पाचनकारक गुणों के अलावा श्रीयधि-गुण भी पाये जाते हैं। टमाटर का गूदा तथा रस शीघ्र पाचनकारी है। साथ ही ग्रामाणय-रस का भी उद्दीपन करता है, रक्त शुद्धिकरण कर ग्रामाणय को साफ रखता है। विशेषकर ग्रामाणय में फसे विष को बाहर निकालकर टमाटर हमें नीरोग बना देता है। मुँह में होने वाले छाले जैसी ब्याधि के लिए भी यह एक श्रीयधि है। यूरिक अम्ल के रोगियों को छोड़कर करीब-करीब सभी के लिए यह उपयोगी है।

यूरोप तथा अमेरिका में ऊपर का दूध पीने वाले शिशुओं को मन्तरा रस के बजाय टमाटर का रस पिलाया जाता है, जो शिशु को मन्तरा-रस के बराबर ही नीरोग रहने में सहायक होता है।

भारत में टमाटर शीत-ऋतु तथा ग्रीष्म-ऋतु में बोये जाते हैं, परन्तु शीत-ऋतु के टमाटर ग्रीष्म-ऋतु के टमाटरों से अधिक उत्तम हैं, क्योंकि उनमें अधिक ठोस पदार्थ पाया जाता है। भारत में मुख्यतया टमाटर की दो किस्में बोई जाती हैं, वे हैं—गोलाकार बड़े टमाटर तथा अण्डाकार छोटे टमाटर। उपयुक्त दोनों किस्में—अधिक ठोस पदार्थ वाले तथा रस वाले सुर्ज टमाटर—सांद्रिकरण के लिए उपयुक्त होती हैं।

पूति तथा साधियो (1978) ने 10 विभिन्न किस्मों के टमाटरों का कैंचप बनाकर अध्ययन किया कि कौनसी किस्म, कैंचप के लिए अधिक उपयुक्त है। उनके अनुसार उपयुक्त किस्में हैं—पंजाब, केशरी, पूसा, रुबी, केन्दुत अग्नेती, सलेक्शन-12, सलेक्शन-120, पंजाब छुबारा, प्रोम्टन किन्सकी, पंजाब ट्रोपिक कोल्डस्ट तथा क्रोम वराइटी (एच० एस० 110 × डब्लू वी 700) × (एच० एस० 110 पंजाब केशरी)।

कैंचप उत्पादन के लिए केन्दुत अग्नेती सबसे उत्तम पाया गया। द्वितीय नम्बर पूसा रुबी तथा क्रोस वराइटी (एच० एस० 110 × डब्लू वी 700) × (एच० एस० 110 × पंजाब केशरी) तथा उसके बाद सलेक्शन-12 यथाक्रम रहा। संवयन के उपरान्त पंजाब छुबारा, पूसा रुबी तथा सलेक्शन-12 इत्यादि वर्ण तथा सम्पूर्ण गुणों के लिए उत्तम पाये गये।

टमाटर जब परिपक्व नहीं होता, तब हरे रंग का होता है। धीरे-धीरे पीलापन लिए सफेद होते हुए पूर्ण विकसित होते ही वे पीले हो जाते हैं। पीला वर्ण टमाटर में करोटिन उत्पन्न होने के कारण होता है, जो वांछनीय है। परन्तु गहरा लाल होते ही टमाटर के गुण में सम्पूर्णता आ जाती है। लाल वर्ण लिकोमिन की वजह से होता है।

टमाटर से टमाटर-शोरवा (टमाटर प्युरर (Puree), टमाटर सेई (टमाटो पेस्ट Tomatos Paste), टमाटो कैंचप, सॉस, टमाटो सूप, चटनी इत्यादि बनाये जाते हैं। यहाँ टमाटर सांद्रिकरण की ही चर्चा की जायेगी, अन्य उत्पादों के बारे में अन्यत्र चर्चा की जा चुकी है।

### 1-टमाटर प्युरर (Tomato Puree)

इसके लिए टमाटर का गुदा-युक्त रस ऊष्म-विधि से निकाला जाता है, जो अल्पत्र चर्चित है। इसके लिए अधिक गुदे तथा कम रस वाले किस्म के टमाटर को चुनना चाहिए। इस प्रकार प्राप्त रस-युक्त गुदे में नमक मिलाकर या विना मिलाये ऊष्मोपचार द्वारा सांद्रिकरण कर प्राप्त उत्पाद 10.7 से 25 प्रतिशत घन-पदार्थ हो तो इन्हें टमाटर शोरवा या टमाटो प्युरर कहते हैं। 10.7 से 12 प्रतिशत घन-पदार्थ युक्त शोरवे को मध्यम श्रेणी शोरवा तथा 12 से 25 प्रतिशत घन-पदार्थ युक्त शोरवे को ठोस टमाटर शोरवा कहा जाता है। यह गठार्थ विशेष रूप से पश्चिमी देशवासियों का एक प्रमुख खाद्य पदार्थ है।

### 2-टमाटो पेस्ट (Tomato Paste)

टमाटर शोरवा को प्रागे और सांद्रिकरण किया जाय तो टमाटर सेई प्राप्त होगी इसमें कम से कम 26 से 33 प्रतिशत घन-पदार्थ होना चाहिए। टमाटो पेस्ट इटलीवासियों का एक प्रमुख आहार है। भारतीय टमाटरों से बना पेस्ट वहाँ सर्वाधिक लोकप्रिय है, परन्तु इसका उत्पादन मात्र भी भारत में नगण्य है, क्योंकि इसके उत्पादन के लिए विशेष सांद्रिकरणों की आवश्यकता होती है, जो भारत में प्राप्त नहीं है। प्रयोगशाला स्तर के

एक सांघ्रीकरण का विदेश से आयात किया गया है, जिसका केन्द्रिय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसंधान संस्थान, मैसूर में प्रयोग किया जाता है। इसके अलावा व्यावसायिक स्तर पर कुछ बड़े कारखानों में काम में लिया जाता है, जो विदेशों की माँगों को पूरा नहीं कर पाता।

### 3-टमाटो कंचप (Tomato Ketchup)

आज सारे विश्व में, विशेषकर भारत में, फलपेयों की भाँति टमाटो कंचप का सर्वाधिक प्रचार है। गूदायुक्त टमाटर के रस को सांघ्रीकरण करने से 25 प्रतिशत कुल घुलनशील घन-पदार्थ कम से कम पाया जाना चाहिए। इसमें चाही गई अम्लता 1.2 प्रतिशत है।

यह पदार्थ भी सांघ्रीकृत टमाटो प्युअरर या पेस्ट इत्यादि को पुनः तैयार कर उसमें चाही गई मात्रा में मसाले तथा गर्म मसाले, शर्करा, नमक तथा सिरका (या तत्तुल्य मात्रा में एसिटिक अम्ल) मिलाकर तैयार कर बोतलों में भरकर परिरक्षण किया जाता है।

### 4-टमाटो सॉस (Tomato Sauce)

टमाटो सॉस भी टमाटो कंचप की भाँति तैयार किया जाता है। कंचप में 25 से 30 प्रतिशत तक कुल घुलनशील घन-पदार्थ होना अनिवार्य है, जबकि टमाटो सॉस में 16 से 24 प्रतिशत काफी है। कहने का तात्पर्य है कि टमाटो सॉस, कंचप की भाँति गाढ़ा नहीं होगा। गिरधारीलाल तथा साधियों (1959) ने इसमें मिलाये जाने वाले मसाले तथा गर्म मसालों में भी थोड़ा-बहुत अन्तर दिखाया है।

### 5-टमाटो सूप (Tomato Soup)

टमाटो सूप एक पाचनकारी पदार्थ के रूप में मुख्य आहार के पहले या बाद में लिया जाता है। इसके लिए पहले गूदायुक्त रस निकालकर उसमें भबखन, अरारोट का आटा या तत्तुल्य अन्य पदार्थ मिलाकर गाढ़ा किया जाता है ताकि उसमें कम से कम कुल घुलनशील घन-पदार्थ 7 प्रतिशत रहे। इसमें मसाले तथा गर्म मसाले मिलाकर तैयार किया जाता है, जिसकी अन्य उत्पादों की भाँति आगे चर्चा की जायेगी। इसके अलावा कुछ अन्य उत्पाद भी टमाटर से बनाये जाते हैं, वे हैं—हॉट टमाटो सॉस (चरपरा टमाटर सॉस), टमाटो चिली सॉस (टमाटर मसाला सॉस), चटनी इत्यादि। इसमें चटनी को छोड़कर अन्य सॉस को भारत में टमाटो कंचप, टमाटो सॉस की भाँति उतना प्रचार नहीं मिला है। चटनी तो भारत की ही देन है, जो विदेशों द्वारा अपनाई गई है।

टमाटर के अलावा कुकुरमुत्ता, आम, सेब, करींदे, घाँवले इत्यादि से भी सांघ्रीकृत उत्पाद बनाये जाते हैं। इनके बारे में टमाटर उत्पादों की चर्चा के बाद इस अध्याय में ही चर्चा की जायेगी।

### टमाटर सांघ्रीकरण तथा उसका संसाधन

तप्त विधि से निकाले गये गूदायुक्त टमाटर-रस का घनत्व कुल घन-पदार्थ 5.66 प्रतिशत होगा, अगर उसका तापमान उस समय 68° फारनहीट हो। इस रस का सापेक्षिक गुरुत्व (Specific gravity) उस समय 1.0240 होगा। कुल घन-पदार्थ का प्रयोग विभिन्न विधियों से मालूम किया जा सकता है, जैसे—एक निश्चित तोल के रस को घरेलू (Oven) में सुखाकर, रिफ्रैक्टोमीटर की सहायता से तथा हाइड्रोमीटर द्वारा उमका



आपेक्षिक गुरुत्व (Specific gravity) मालूम करके। साधारणतया आपेक्षिक गुरुत्व-विधि संनोपजनक मानी जाती है। एक मोटे कपड़े की सहायता से रस को छानकर, छने हुए रस का आपेक्षिक गुरुत्व एक हाइड्रोमीटर की सहायता से मालूम किया जाता है, रस का तापमान 68° फारनहीट होना चाहिए। इसके अलावा छानने के पूर्व भी उसका आपेक्षिक गुरुत्व अवश्य मालूम किया जाता है। अगर आपेक्षिक गुरुत्व मालूम करते समय, रस का तापमान 68° फारनहीट से भिन्न हो तो ताप-शोधन की आवश्यकता होगी। इसके अनुसार मानकीकृत सारणी के आधार पर आपेक्षिक गुरुत्व तथा घन-पदार्थ का प्रतिशत, दोनों के आपसी सम्बन्ध के आधार पर कुल घन-पदार्थ का प्रतिशत निर्धारित किया जाता है। इसके लिए सारणी सं० 1 (टमाटो पल्प), सं० 2 (टमाटो पेस्ट), सं० 3 (टमाटो कंचप) तथा ताप-शोधन के लिए सारणी सं० 4, 5 एवं सारणी सं० 6 का अलग-अलग सांघीकरण डिग्रियों के टमाटो पल्प के परिमाण मालूम करने के लिए अवलोकन करें।

### टमाटर-रस का विश्लेषण

उच्चकोटि के टमाटर उत्पादों के लिए एक कारखाने में हमें मानकीकृत टमाटर रस का प्रयोग करना चाहिए। इसके लिए वहाँ समय-समय पर प्राप्त टमाटर का विश्लेषण कर कमी दूर कर देनी चाहिए, क्योंकि हमेशा एक ही किस्म के टमाटर को काम में लेते हुए भी समय-समय पर प्राप्त रस में मामूली-सा अन्तर आ सकता है। फलस्वरूप अगर मानकीकृत नहीं किया जाता तो प्राप्त उत्पाद एक-समान (स्वाद इत्यादि) नहीं रहेगा। इसलिए रस का विश्लेषण व्यावसायिक स्तर पर अत्यावश्यक हो जाता है।

लालसिंह एवं गिरधारीलाल (1944) ने भारतीय विपणी से प्राप्त 6 मिश्र-मिश्र टमाटर रस का विश्लेषण किया, जिनमें दो भारतीय निर्माताओं तथा चार विदेशी निर्माताओं के थे। इनके विश्लेषण के आँकड़े निम्न सारणी में दिये जा रहे हैं।

### सारणी-7

निमित्त देश	रस का आपे- क्षिक गुरुत्व (68° एफ)	निष्पन्न रस का आपेक्षिक गुरुत्व (68° एफ)	रस में रहे घन- पदार्थ का प्रतिशत	100 सीसी रस में रहे लवण सोडियम क्लोराइड के रूप में	100 सीसी रस में रहे कुल अम्ल, मलिक अम्ल के रूप में
भारतीय-1	1.0387	1.036	9.27	1.74	0.59
„ 2	1.0292	1.027	6.95	1.11	0.56
विदेशी-1	1.0240	1.022	5.66	0.89	0.38
„ 2	1.0240	1.022	5.66	0.79	0.36
„ 3	1.0334	1.031	7.99	0.84	0.49
„ 4	1.0250	1.023	5.91	0.82	0.38

परिरक्षण के आरम्भ-काल में टमाटर के गूदायुक्त रस को सांद्रीकरण के लिए काष्ठ से बनी पाचकीकरणणी अथवा रांगा-लेपित ताम्र से बनी पाचकीरणी काम में ली जाती रहीं। काष्ठ से बने बर्तनों में शक्तियुक्त वाष्प वाली नलियों की सहायता से टमाटर का पाचकीकरण किया जाता था, आज भी ताम्र से ही नहीं, अपितु पीतल से बने बतनो को उचित चूल्हे में रखकर सांद्रीकरण करने की प्रथा प्रचलित है। परन्तु यह विशेषता घरेलू स्तर पर ही काम में ली जाती है। उपयुक्त बर्तनों में सांद्रीकरण करने से कुछ खराबियाँ पाई गईं, फलस्वरूप आज के लिए एल्युमीनियम या स्टेनलैसस्टील से बने बर्तन अधिक उपयुक्त माने जाते हैं।

छोटे-मोटे व्यवसायी टमाटर को सांद्रीकृत करने के लिए स्टीम जंकेटेट केतली, जो जैम, जैली इत्यादि बनाने के लिए काम आती है, को काम में लेते हैं। इस पाचकीकरणणी को खुली पाचकीकरणणी (टॉप ओपन कुकर) कहा जाता है। आवश्यकतानुसार 20 लीटर से 500 लीटर क्षमता वाली स्टीम जंकेटेट केतली भी आज भारत के विभिन्न कारखानो में काम में ली जा रही है। इनका अपने देश में ही निर्माण किया जाता है। विकसित देशो में उपयुक्त क्षमता से कहीं अधिक क्षमता वाली केतलियाँ प्रचलित हैं। इन केतलियो का पैदा तथा मुँह चौड़ा होने के कारण इनमें अधिक ऊष्मा ग्रहण करने के साथ-साथ वाष्पीकरण क्षमता भी अधिक होती है। इन केतलियो में भाप-युक्त नलियाँ या तो उसके पैदे पर बीच में लगी हुई होती हैं या उसकी दीवारो के चारो तरफ भाप पहुँचाने के योग्य रूप में रूपांकन की हुई होती हैं। बीच में लगी हुई भाप-युक्त नलियो का व्यास 7.5 सेन्टीमीटर होता है तथा 1800 लीटर क्षमता वाली केतली हो तो, उसमें भरा हुआ रस 35 से 45 मिनट में उचित रूप से ऊष्मोपचार करने पर प्राधा रह जायेगा।

खुली पाचकीकरणणियों में दो प्रकार से सांद्रीकरण किया जा सकता है। टमाटर रस केतलियो में उनना ही डालते हैं, जितना भरने से उसकी भाप-युक्त नलियाँ डूब जायें। रस भरने के पहले केतली में तथा उसकी भाप-युक्त नलियो में स्नेह-लेपन किया जाता है ताकि टमाटर रस उबलकर बाहर न निकल जाय तथा विटामिन 'सी' का नाश भी न हो सके। इसके लिये साधारणतया मक्खन, वनस्पति घी या काकडे का तेल काम में लिया जाता है। इसके लिए बर्तनों में रस भरने के पूर्व तथा पश्चात् जैली पाचकीकरणणी की भाँति टमाटर के रस के ऊपर भी मामूली तेल डाल दिया जाता है। कुछ व्यवसायी रस उबलकर बाहर घाने से रोकने के लिए सिलिकोन का प्रयोग भी करते हैं।

दूमरी विधि से सांद्रीकरण के लिए थोड़ी मात्रा में रस डालकर सांद्रीकरण करते रहते हैं, उसके अनुसार पुनः रस डालकर सांद्रीकरण किया चालू रखते हैं। इस क्रिया से केतली की क्षमता के अनुसार सांद्रीकरण सम्पन्न कराते हैं, अर्थात् यदि एक केतली की क्षमता 100 लीटर है तो उसमें पहले 9 लीटर रस डालकर सांद्रीकरण करते हैं, जब रस 3 लीटर हो जाये तब पुनः 9 लीटर रस डाल दिया जाता है तथा जब कुल सांद्रीकृत रस 6 लीटर हो जाये तो उसमें पुनः 9 लीटर रस डालकर क्रमशः सांद्रीकरण चालू रखते हैं। इसी प्रकार जब 100 लीटर रस को उस केतली में डालकर 33.33 रह जाये तब, कंचप के लिए हो तो तब चाहे गए कुल धुलनशील पदार्थ का परिरक्षण किया जाता है। इसी प्रकार रस को थोड़ी-थोड़ी मात्रा में चाहे गये गाढ़ेपन में पहुँचाकर पुनः ताजा रस डालकर गाढ़ा बनाते जाते हैं, जब तक केतली की क्षमता के अनुसार सांद्रीकरण किया जा सके।

### रिक्तकावस्था (वैक्यूम कुकर) Vacuum Cooker

यह स्टेनलैसस्टील से बनी दो विशेष नलियों हैं, जो चारों तरफ से दूसरी भाप-युक्त नलियों से ढकी हुई होती हैं। इस प्रकार की पाचकीकरणों चाही गई क्षमता वाली प्राप्त की जा सकती है। इनमें कुछ पाचकीकरणों वायु-दबाव से काम करती हैं, तो कुछ अन्य रिक्तकावस्था से। इन पाचकीकरणों की भाप-युक्त नलियाँ बाँयतर से आने वाली भाप-नलियों में जुड़ी हुई होती हैं। प्रावण्यकतानुसार भाप को पाचकीकरणों में पहुँचाने के लिए उपयुक्त विधि से रूपांकित की हुई होती है। भाप से गर्म होने वाली इस पाचकीकरणों की प्रथम नली के भीतर टमाटर-रस पहुँचा दिया जाता है, तब भापोपचार के कारण नलियों में रस उबलने लगता है। यह रस उबलते-उबलते ऊपर से नीचे की ओर बहने लगता है, फलस्वरूप नलियों के ऊष्मोपचार के कारण सांद्रीकृत होकर नीचे आता है, वहाँ से दूसरे पम्प द्वारा रस को पुनः द्वितीय नली के ऊपर पहुँचा दिया जाता है और भापोपचार के कारण नलियों में टमाटर पुनः उबलकर सांद्रीकृत हो जाता है। दोनों नलियों में बहने वाले टमाटर के रस के वेग को कम करने से अधिक सांद्रीकृत और वेग बढ़ाने से कम सांद्रीकृत टमाटर-रस प्राप्त हो जायेगा। जिस प्रकार चबकी से निकलने वाले धाटे को देवकर परसा जाता है, उसी प्रकार प्रथम बार मिले सांद्रीकृत टमाटर का विश्लेषण करके भी इस क्रिया को मापलूम किया जाता है। इसलिए चाहे गये सांद्रीकरण पर प्राप्त होने के योग्य अवस्था में इन पाचकीकरणों को चलाने तथा नियन्त्रित करने के अनुरूप रूपांकित किया हुआ होता है। इस यन्त्र की एक विशेषता यह है कि इसमें अवयवों से कम तापमान में भी पाचकीकरण किया जा सकेगा, अर्थात् टमाटर का रस 100° से० से अधिक तापमान पर उबलता है तो उपर्युक्त पाचकीकरणों में 71° से० में भी उबलेगा, फलस्वरूप सांद्रीकृत हो जायेगा। इसकी एक श्रेष्ठता यह भी है कि यह कम ताप-प्रयोग के कारण अन्य फल तरकारी-रसों की भाँति टमाटर-रस की भी सुगन्ध, बरुं तथा विटामिन 'सी' के उत्पाद में रोके रखने में सहायक होती है। विटामिन 'सी' का नाश वायु के अभाव से नहीं होता, क्योंकि जहाँ वायु सम्पर्क से पाचकीकरण होता है, वहाँ ऑक्सीकरण भी अनिवार्य है। जहाँ ऑक्सीकरण होगा वहाँ विटामिन 'सी' का नाश भी स्वाभाविक है।

टमाटर का रस गूदा-युक्त जब चाहे गये समाप्त बिन्दु पर पहुँच जाता है, तब पाचकीकरणों की रिक्तकावस्था भंग कराकर तापमान को 100° से० पर पहुँचाकर 10 मिनट ऊष्मोपचार कर लेने से उत्पाद निर्जर्मोक्त हो जाता है।

### समाप्त बिन्दु (End point) या समाप्त बिन्दु

समाप्त बिन्दु, चाहे गये सांद्रीकरण के आचार पर भिन्न-भिन्न रहेगा। साधारणतया टमाटर के गूदायुक्त रस का छे भाग ऊष्मोपचार और वाष्पीकरण द्वारा कम कर दिया जाता है और छे भाग शेष रहता है। इस समय काम में लिये गये गूदा-युक्त रस में पाये गये घन-पदार्थ के अनुपात में कुल घन-पदार्थ भी बढ़ जायेगा। इसके लिए यदि पाचकीकरणों में, विशेषकर भाप-युक्त कतलियों में, संशोक्त किया हुआ होगा तो किमी प्रकार की कठिनाई नहीं होगी। प्रारम्भ में कतलियों में डाला गया रस 900 लीटर हो और सांद्रीकरण के पश्चात् यदि टमाटर-उत्पाद कतली के नीचे जहाँ 300 लीटर संकित है, वहाँ पहुँच जाये तो समझ लेना चाहिए कि उत्पाद समाप्त-बिन्दु पर पहुँच गया है।

सन्दर्भ सारणी-1  
टमाटर गूदा (Tomato pulp)

कुल घन- पदार्थ 70° सेंटीग्रेड पर	अपेक्षक गुरुत्व	रिफ्रैक्ट्रोमीटर अपवर्तनांक	ब्रिक्स मान	निष्पद का अपेक्षक गुरुत्व (20° से० पर)
1	2	3	4	5
4.0	1.0162	1.3384	3.7	1.0150
4.1	1.0166	1.3386	3.8	1.0154
4.2	1.0171	1.3387	3.9	1.0158
4.3	1.0175	1.3388	4.0	1.0162
4.4	1.0179	1.3390	4.1	1.0166
4.5	1.0183	1.3391	4.2	1.0170
4.6	1.0188	1.3393	4.3	1.0174
4.7	1.0192	1.3394	4.4	1.0178
4.8	1.0196	1.3396	4.5	1.0182
4.9	1.0200	1.3397	4.6	1.0186
5.0	1.0205	1.3398	4.7	1.0190
5.1	1.0209	1.3400	4.8	1.0194
5.2	1.0213	1.3401	4.9	1.0198
5.3	1.0217	1.3402	5.0	1.0202
5.4	1.0222	1.3404	5.1	1.0207
5.5	1.0226	1.3405	5.2	1.0211
5.6	1.0230	1.3407	5.3	1.0215
5.7	1.0234	1.3408	5.4	1.0219
5.8	1.0239	1.3409	5.5	1.0223
5.9	1.0243	1.3411	5.5	1.0227
6.0	1.0247	1.3412	5.6	1.0231
6.1	1.0255	1.3414	5.7	1.0235
6.2	1.0256	1.3415	5.8	1.0239
6.3	1.0260	1.3416	5.9	1.0243
6.4	1.0264	1.3418	6.0	1.0247
6.5	1.0268	1.3419	6.1	1.0251
6.6	1.0273	1.3420	6.2	1.0255
6.7	1.0277	1.3422	6.3	1.0259
6.8	1.0281	1.3423	6.4	1.0263
6.9	1.0285	1.3425	6.5	1.0267
7.0	1.0290	1.3426	6.6	1.0271
7.1	1.0294	1.3427	6.6	1.0275
7.2	1.0298	1.3429	6.7	1.0279
7.3	1.0302	1.3430	6.8	1.0283

1	2	3	4	5
7.4	1.0307			
7.5	1.0311	1.3432	6.9	1.0287
7.6	1.0315	1.3433	7.0	1.0291
7.7	1.0319	1.3434	7.1	1.0295
7.8	1.0324	1.3436	7.2	1.0299
7.9	1.0328	1.3437	7.3	1.0303
		1.3439	7.4	1.0307
8.0	1.0332			
8.1	1.0336	1.3440	7.5	1.0311
8.2	1.0341	1.3441	7.6	1.0315
8.3	1.0345	1.3443	7.7	1.0319
8.4	1.0349	1.3444	7.8	1.0323
8.5	1.0353	1.3445	7.9	1.0327
8.6	1.0358	1.3447	7.9	1.0331
8.7	1.0362	1.3448	8.0	1.0335
8.8	1.0366	1.3450	8.1	1.0339
8.9	1.0370	1.3451	8.2	1.0343
		1.3452	8.3	1.0347
9.0	1.0375			
9.1	1.0379	1.3454	8.4	1.0351
9.2	1.0383	1.3455	8.5	1.0355
9.3	1.0387	1.3456	8.6	1.0359
9.4	1.0387	1.3458	8.7	1.0363
9.5	1.0392	1.3459	8.8	1.0367
9.6	1.0396	1.3461	8.9	1.0371
9.7	1.0400	1.3462	9.0	1.0375
9.8	1.0404	1.3463	9.1	1.0379
9.9	1.0409	1.3465	9.2	1.0383
	1.0413	1.3466	9.3	1.0387
10.0	1.0417			
10.1	1.0421	1.3468	9.3	1.0391
10.2	1.0426	1.3469	9.4	1.0395
10.3	1.0430	1.3470	9.5	1.0399
10.4	1.0434	1.3472	9.6	1.0403
10.5	1.0438	1.3473	9.7	1.0407
10.6	1.0443	1.3475	9.7	1.0411
10.7	1.0447	1.3476	9.8	1.0415
10.8	1.0451	1.3477	9.9	1.0419
10.9	1.0455	1.3479	10.0	1.0423
		1.3480	10.1	1.0428

1	2	3	4	5
11.0	1.0460	1.3481	10.2	1.0432
11.1	1.0464	1.3483	10.3	1.0436
11.2	1.0468	1.3484	10.4	1.0440
11.3	1.0472	1.3486	10.5	1.0444
11.4	1.0477	1.3487	10.6	1.0448
11.5	1.0481	1.3488	10.7	1.0452
11.6	1.0485	1.3490	10.7	1.0456
11.7	1.0489	1.3491	10.8	1.0460
11.8	1.0494	1.3493	10.9	1.0464
11.9	1.0498	1.3494	10.0	1.0468
12.0	1.0502	1.3495	11.1	1.0472
12.1	1.0507	1.3406	11.2	—
12.2	1.0511	1.3498	11.3	—
12.3	1.0515	1.3500	11.4	—
12.4	1.0520	1.3501	11.5	—
12.5	1.0524	1.3502	11.6	—
12.6	1.0529	1.3504	11.6	—
12.7	1.0533	1.3505	11.7	—
12.8	1.0537	1.3506	11.8	—
12.9	1.0542	1.3508	11.9	—
13.0	1.0546	1.3509	12.0	—
13.1	1.0551	1.3511	12.1	—
13.2	1.0555	1.3512	12.2	—
13.3	1.0559	1.3514	12.3	—
13.4	1.0564	1.3515	12.4	—
13.5	1.0568	1.3516	12.5	—
13.6	1.0573	1.3518	12.6	—
13.7	1.0577	1.3519	12.7	—
13.8	1.0582	1.3520	12.7	—
13.9	1.0586	1.3522	12.8	—
14.0	1.0591	1.3523	12.9	—
14.1	1.0595	1.3525	13.0	—
14.2	1.0599	1.3525	13.1	—
14.3	1.0604	1.3528	13.2	—
14.4	1.0608	1.3529	13.3	—
14.5	1.0613	1.3531	13.4	—
14.6	1.0617	1.3532	13.5	—
14.7	1.0621	1.3534	13.5	—
14.8	1.0626	1.3535	13.6	—
14.9	1.0630	1.3537	13.7	—

1	2	3	4	5
15.0				
15.1	1.0635	1.3538	13.8	
15.2	1.0639	1.3540	13.9	
15.3	1.0644	1.3541	14.0	
15.4	1.0648	1.3543	14.1	
15.5	1.0652	1.3544	14.2	
15.6	1.0657	1.3545	14.3	
15.7	1.0661	1.3547	14.4	
15.8	1.0666	1.3548	14.5	
15.9	1.0670	1.3550	14.5	
	1.0675	1.3551	14.6	
16.0				
16.1	1.0679	1.3553	14.7	
16.2	1.0683	1.3554	14.8	
16.3	1.0688	1.3556	14.9	
16.4	1.0692	1.3557	15.0	
16.5	1.0697	1.3559	15.1	
16.6	1.0701	1.3560	15.2	
16.7	1.0706	1.3562	15.3	
16.8	1.0710	1.3 63	15.4	
16.9	1.0714	1.3565	15.5	
	1.0719	1.3566	15.5	
17.0				
17.1	1.0723	1.3566	15.6	
17.2	1.0728	1.3569	15.7	
17.3	1.0732	1.3570	15.8	
17.4	1.0737	1.3578	15.9	
17.5	1.0741	1.3573	16.0	
17.6	1.0745	1.3575	16.1	
17.7	1.0750	1.3576	16.2	
17.8	1.0754	1.3578	16.3	
17.9	1.0759	1.3579	16.4	
	1.0763	1.3581	16.5	
18.0				
18.1	1.0768	1.3582	16.5	
18.2	1.0772	1.3584	16.6	
18.3	1.0776	1.3585	16.7	
18.4	1.0781	1.3587	16.8	
18.5	1.0785	1.3588	16.9	
18.6	1.0790	1.3589	17.0	
18.7	1.0794	1.3591	17.1	
18.8	1.0798	1.3592	17.2	
18.9	1.0803	1.3594	17.3	
	1.0807	1.3595	17.4	

1	2	3	4	5
19.0	1.0812	1.3597	17.5	—
19.1	1.0816	1.3598	17.5	—
19.2	1.0821	1.3600	17.6	—
19.3	1.0825	1.3601	17.7	—
19.4	1.0829	1.3603	17.8	—
19.5	1.0836	1.3604	17.9	—
19.6	1.0838	1.3606	18.0	—
19.7	1.0843	1.3607	18.1	—
19.8	1.0847	1.3608	18.2	—
19.9	1.0852	1.3610	18.3	—
20.0	1.0856	1.3611	18.4	—

सन्दर्भ सारणी-2

टोमेटो पेस्ट

कुल घन पदार्थ 70° से० पर	रिफ्रैक्टोमीटर 20° से० पर	व्यापेक्षिक गुणत्व 20° से० पर
20.0	1.3611	1.0856
20.1	1.3613	1.0860
20.2	1.3614	1.0865
20.3	1.3616	1.0869
20.4	1.3617	1.0873
20.5	1.3619	1.0878
20.6	1.3620	1.0882
20.7	1.3622	1.0886
20.8	1.3624	1.0891
20.9	1.3625	1.0895
21.0	1.3627	1.0899
21.1	1.3628	1.0904
21.2	1.3630	1.0908
21.3	1.3632	1.0912
21.4	1.3633	1.0916
21.5	1.3635	1.0921
21.6	1.3636	1.0925
21.7	1.3638	1.0930



## फल-तरकारी परिरक्षण प्रौद्योगिकी

1	2	3	4
21.8			
21.9	1 3639	20.1	1 0934
	1 3641	20.2	1.0938
22.0			
22.1	1 3643	20.2	1.0943
22.2	1 3644	20.3	1.0947
22.3	1 3646	20.4	1 0951
22.4	1 3647	20.5	1 0956
22.5	1 3649	20.6	1.0960
22.6	1 3651	20.7	1.0965
22.7	1.3652	20.8	1.0969
22.8	1 3654	20.9	1.0973
22.9	1 3655	21.0	1.0978
	1 3657	21.1	1.0982
23.0			
23.1	1.3658	21.2	1.0986
23.2	1 3660	21.3	1.0991
23.3	1.3 62	21.4	1.0995
23.4	1 3663	21.5	1 0999
23.5	1 3665	21.6	1.1004
23.6	1 3666	21.7	1.1008
23.7	1 3668	21.7	1.1012
23.8	1.3669	21.8	1.1017
23.9	1 3671	21.9	1.1021
	1 3673	22.0	1.1025
24.0			
24.1	1 3674	22.1	1.1030
24.2	1.3676	22.2	1.1034
24.3	1.3677	22.3	1.1038
24.4	1 3679	22.4	1.1043
24.5	1.3681	22.5	1.1047
24.6	1.3682	22.6	1.1051
24.7	1 3684	22.7	1.1056
24.8	1.3685	22.8	1.1060
24.9	1 3687	22.9	1.1064
	1.3688	23.0	1.1069
25.0			
25.1	1.3690	23.1	1.1073
25.2	1.3692	23.2	1.1077
	1.3693	23.3	1.1082

1	2	3	4
25.3	1.3695	23.3	1.1086
25.4	1.3697	23.4	1.1090
25.5	1.3698	23.5	1.1095
25.6	1.3700	23.6	1.1099
25.7	1.3701	23.7	1.1103
25.8	1.3703	23.8	1.1108
25.9	1.3705	23.9	1.1112
26.0	1.3706	24.0	1.1116
26.1	1.3708	24.1	1.1121
26.2	1.3710	24.2	1.1125
26.3	1.3711	24.3	1.1129
26.4	1.3713	24.4	1.1134
26.5	1.3715	24.5	1.1138
26.6	1.3716	24.6	1.1142
26.7	1.3718	24.7	1.1147
26.8	1.3720	24.8	1.1151
26.9	1.3721	24.9	1.1155
27.0	1.3723	25.0	1.1160
27.1	1.3724	25.1	1.1164
27.2	1.3726	25.1	1.1168
27.3	1.3728	25.2	1.1173
27.4	1.3729	25.3	1.1177
27.5	1.3731	25.4	1.1182
27.6	1.3733	25.5	1.1186
27.7	1.3734	25.6	1.1190
27.8	1.3736	25.7	1.1195
27.9	1.3738	25.8	1.1199
28.0	1.3739	25.9	1.1200
28.1	1.3741	25.0	1.1208
28.2	1.3742	26.1	1.1212
28.3	1.3744	26.2	1.1216
28.4	1.3746	26.3	1.1221
28.5	1.3747	26.4	1.1225
28.6	1.3749	26.5	1.1229
28.7	1.3751	26.6	1.1234

1	2	3	4
28.8			
28.9	1.3752		
	1.3754	26.7	1.1238
		26.8	1.1242
29.0	1.3756		
29.1	1.3758	26.9	1.1247
29.2	1.3759	26.9	1.1251
29.3	1.3761	27.0	1.1255
29.4	1.3762	27.1	1.1260
29.5	1.3764	27.2	1.1264
29.6	1.3765	27.3	1.1268
29.7	1.3767	27.4	1.1273
29.8	1.3769	27.5	1.1277
29.9	1.3770	27.6	1.1281
		27.7	1.1286
30.0			
30.1	1.3772		
30.2	1.3774	27.8	1.1290
30.3	1.3776	27.9	1.1294
30.4	1.3777	28.0	1.1299
30.5	1.3779	28.1	1.1303
30.6	1.3781	28.2	1.1308
30.7	1.3783	28.3	1.1312
30.8	1.3784	28.4	1.1316
30.9	1.3786	28.5	1.1321
	1.3788	28.6	1.1325
		28.7	1.1330
31.0			
31.1	1.3790		
31.2	1.3791	28.8	1.1334
31.3	1.3793	28.9	1.1338
31.4	1.3795	29.0	1.1343
31.5	1.3797	29.1	1.1347
31.6	1.3798	29.2	1.1352
31.7	1.3800	29.3	1.1356
31.8	1.3802	29.4	1.1360
31.9	1.3804	29.5	1.1365
	1.3805	29.6	1.1369
		29.7	1.1374
32.0			
32.1	1.3807		
	1.3809	29.8	1.1378
		29.9	1.1382

1	2	3	4
			1.1387
32.2	1.3811	30 0	1.1391
32.3	1.3812	30.1	1.1396
32.4	1.3814	30 2	1.1400
32.5	1.3816	30.3	1.1404
32 6	1.3818	30 4	1.1409
32 7	1.3820	30.5	1.1413
32.8	1.3823	30.6	1.1418
32.9	1.3823	30 7	
			1.1422
33.0	1 3825	30 8	1.1426
33.1	1.3827	30.9	1.1431
33.2	1.3828	31.0	1.1435
33.3	1 3830	31 1	1.1440
33 4	1.3832	31.2	1 1444
33.5	1.3834	31.3	1.1448
33 6	1.3835	31.3	1.1453
33 7	1.3837	31.4	1.1457
33 8	1.3839	31.5	1.1461
33.9	1.3841	31.6	
			1.1466
34.0	1 3842	31.7	1.1470
34 1	1.3844	31.8	1.1475
34.2	1.3846	31 9	1 1479
34.3	1.3848	32 0	1.1484
34.4	1.3849	32.1	1.1388
34 5	1.3851	32.2	1.1492
34.6	1.3853	32.3	1.1497
34.7	1.3855	32.4	1.1501
34.8	1 3856	32.5	1.1506
34.9	1 3858	32.6	
			1.1510
35.0	1.3860	32.7	

## फल-तरकारी परिरक्षण प्रौद्योगिकी

## सन्दर्भ सारणी-3

## टमाटो कैंचप

घन पदार्थ प्रतिशत में	घ्रापेक्षिक गुरुत्व 20° से० पर	ऐव रिफ्रैक्टोमीटर पठन 20° से० पर
1	2	3
16.0		
16.5	1.067	1.3557
17.0	1.069	1.3565
17.5	1.072	1.3573
18.0	1.074	1.3582
	1.077	1.3590
18.5		
19.0	1.079	1.3598
19.5	1.082	1.3606
20.0	1.084	1.3614
20.5	1.087	1.3622
	1.089	1.3631
21.0		
21.5	1.091	1.3649
22.0	1.094	1.3647
22.5	1.096	1.3655
23.0	1.099	1.3664
	1.101	1.3672
23.5		
24.0	1.104	1.3681
24.5	1.106	1.3689
25.0	1.109	1.3698
25.5	1.111	1.3706
	1.113	1.3715
26.0		
26.5	1.116	1.3723
27.0	1.118	1.3732
27.5	1.121	1.3740
28.0	1.123	1.3749
	1.126	1.3758
28.5		
29.0	1.128	1.3767
29.5	1.131	1.3775
	1.133	1.3784

1	2	3
30.0	1.136	1 3793
30.5	1.138	1.3802
31.0	1.140	1.3811
31.5	1.143	1.3820
32.0	1.145	1.3829
32.5	1.148	1 3838
33.0	1.150	1.3847
33.5	1.153	1.3856
34.0	1 155	1.3865
34 5	1 158	1.3874
35.0	1.160	1.3883
35.5	1.162	1.3893
36.0	1.165	1.3902
36.5	1 167	1 3911
37.0	1.170	1.3920
37.5	1.172	1.3930
38.0	1.175	1.3939
38 5	1.177	1 3949
39 0	1.180	1.3958
39 5	1 182	1.3968
40.0	1.185	1.3978

## सारणी-4 (अ)

20° से० के अलावा अन्य तापमानों पर प्राप्त भापेक्षिक एवं ब्रिक्स पठनों का सशोधन ।

तापमान		सशोधन		तापमान		सशोधन	
°फा०	°से०	स्पे० ग्रे०	ब्रिक्स	°फा०	°से०	स्पे० ग्रे०	ब्रिक्स
50	10.0	.0017	.38	59	15.0	.0010	.22
51	10.6	.0016	.36	60	15.6	.0009	.20
52	11.1	.0016	.35	61	16.1	.0009	.18
53	11.7	.0015	.33	62	16.7	.0008	.16
54	12.2	.0014	.31	63	17.2	.0007	.13
55	12.8	.0014	.30	64	17.8	.0006	.11
56	13.3	.0013	.28	65	18.3	.0004	.08
57	13.9	.0012	.26	66	18.9	.0003	.05
58	14.4	.0014	.24	67	19.4	.0002	.03

भापेक्षिक गुरुत्व एवं ब्रिक्स से संशोधन के लिए घटाना चाहिए ।

## सारणी-4 (ब)

भापेक्षिक गुरुत्व या ब्रिक्स डिग्री के साथ सशोधित को जोड़ना है ।

तापमान		सशोधन		तापमान		सशोधन	
°फा०	°से०	स्पे० ग्रे०	ब्रिक्स	°फा०	°से०	स्पे० ग्रे०	ब्रिक्स
69	20.6	.0002	.03	79	26.1	.0017	.35
70	21.1	.0003	.05	80	26.7	.0018	.39
71	21.7	.0004	.08	81	27.2	.0019	.42
72	22.2	.0006	.11	82	27.8	.0021	.46
73	22.8	.0007	.15	83	28.3	.0023	.49
74	23.3	.0009	.18	84	28.9	.0024	.54
75	23.9	.0011	.21	85	29.4	.0026	.58
76	24.4	.0012	.24	86	30.0	.0027	.62
77	25.0	.0013	.28	87	30.6	.0029	.66
78	25.6	.0015	.32	88	31.1	.0031	.70

उपयुक्त ताप सशोधन 20° से० पर मानकीकृत ब्रिक्स उपस्कर के लिए है ।

सारणी-5 (क)

20° सेरीपेड के घलावा अन्य तापमानों पर प्राप्त फ्रिक्वेंसीमीटर पठन का संशोधन

तापमान

°C.	°F.	1.3400	1.3500	1.3600	1.3700	1.3800	1.3900	1.4000
15	59.0	.0004	.0005	.0005	.0006	.0006	.0007	.0007
16	60.8	.0004	.0004	.0004	.0005	.0005	.0005	.0005
17	62.6	.0003	.0003	.0003	.0003	.0004	.0004	.0004
18	54.4	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003
19	66.2	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
प्राप्त पठन से घटाना है।								
21	69.8	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
22	71.6	.0002	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0003
23	73.4	.0003	.0003	.0003	.0004	.0004	.0004	.0004
24	75.2	.0004	.0004	.0005	.0005	.0005	.0006	.0006
25	77.0	.0005	.0005	.0006	.0006	.0007	.0007	.0007
26	78.8	.0006	.0006	.0007	.0008	.0008	.0008	.0009
27	80.6	.0007	.0008	.0008	.0009	.0010	.0010	.0010
28	82.4	.0008	.0009	.0010	.0010	.0011	.0011	.0012
29	84.5	.0010	.0010	.0011	.0012	.0012	.0013	.0013
30	86.0	.0011	.0012	.0012	.0013	.0014	.0014	.0015
प्राप्त पठन के साथ जोड़ना है।								



## सारणी-5 (ख)

20° सेन्टीग्रेड के अलावा अन्य तापमानों पर प्राप्त रिफ्रिक्टोमीटर रिवर्स पठन सशोधन ।

तापमान		रिफ्रिक्टोमीटर रिवर्स पठन						
°C.	°F	5	10	15	20	25	30	35
पठन से घटाना है								
15	59.0	0.29	0.31	0.33	0.34	0.34	0.35	0.35
16	60.8	.24	.25	.26	.27	.28	.28	.29
17	62.6	.18	.19	.20	.21	.21	.21	.22
18	64.4	.13	.13	.14	.14	.14	.14	.15
19	66.2	.06	.06	.06	.07	.07	.07	.08
पठन से जोड़ना है								
21	69.8	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08
22	71.6	.13	.14	.14	.15	.15	.15	.15
23	73.4	.20	.21	.22	.22	.23	.23	.23
24	75.2	.27	.29	.29	.30	.30	.31	.31
25	77.0	.35	.36	.37	.38	.38	.39	.40
26	78.8	.42	.43	.44	.45	.46	.47	.48
27	80.6	.50	.52	.53	.54	.55	.55	.56
28	82.4	.57	.60	.61	.62	.63	.63	.64
29	84.2	.66	.68	.69	.71	.72	.72	.73
30	86.0	.74	.77	.78	.79	.80	.80	.81

सारणी 6

भिन्न-भिन्न स्तर (त्रिग्रियों) में सांघ्रीकृत टमाटर-गूदे के तत्सुल्य श्रायतन

सम्पूर्ण टमाटर गूदा		नियुक्त परीक्षण		वे कारक जिन्हें कि दिय गये गूदे के श्रायेशिक गुस्त्व के श्रायतन को गुणा करने पर उस श्रायतन के गुस्त्व को जाना जा सके।				
भाषाशक गुस्त्व	कुल पन	भाषाशक	गुस्त्व	5	6	7	8	9
20° से० पर	पदायं	प्रतिशत में	रिफ्रैक्टोमीटर पठन					
			20° से० पर					
			अपवर्तनांक	त्रिबसमान				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.015	3.7	1.3381	3.5	1.0139	.433	.378	.335	.301
1.016	4.0	1.3384	3.7	1.0048	.460	.402	.357	.320
1.017	4.2	1.3387	3.9	1.0158	.489	.427	.378	.339
1.018	4.4	1.3390	4.1	1.0167	.516	.451	.400	.359
1.019	4.7	1.3394	4.4	1.0177	.545	.476	.422	.378
1.020	4.9	1.3397	4.6	1.0186	.573	.500	.433	.397
1.021	5.1	1.3400	4.8	1.0196	.601	.525	.465	.417
1.022	5.4	1.3403	5.0	1.0205	.629	.549	.487	.437

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.023	5.6	1.3407	5.2	1.0215	.658	.574	.509	.456
1.024	5.8	1.3410	5.5	1.0224	.685	.598	.531	.476
1.025	6.1	1.3413	5.7	1.0233	.714	.623	.553	.496
1.026	6.3	1.3416	5.9	1.0243	.741	.647	.575	.516
1.027	6.5	1.3420	6.1	1.0252	.771	.673	.597	.536
1.028	6.8	1.3423	6.3	1.0262	.800	.698	.619	.555
1.029	7.0	1.3426	6.6	1.0271	.827	.722	.641	.575
1.030	7.3	1.3429	6.8	1.0281	.857	.748	.663	.595
1.031	7.5	1.3433	7.0	1.0290	.885	.772	.685	.615
1.032	7.7	1.3436	7.2	1.0300	.915	.798	.707	.635
1.033	8.0	1.3439	7.4	1.0309	.942	.822	.730	.654
1.034	8.2	1.3442	7.6	1.0318	.972	.848	.752	.674
1.035	8.4	1.3446	7.9	1.0328	1.000	.873	.774	.694
1.036	8.7	1.3449	8.1	1.0337	1.029	.899	.797	.714
1.037	8.9	1.3452	8.3	1.0347	1.058	.924	.819	.735
1.038	9.1	1.3455	8.5	1.0356	1.088	.949	.842	.755

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.039	9.4	1.3459	8.7	1.0366	1.116	.975	.864	.776
1.040	9.6	1.3462	8.9	1.0375	1.145	1.000	.887	.796
1.041	9.8	1.3465	9.1	1.0385	1.174	1.025	.909	.816
1.042	10.1	1.3468	9.4	1.0394	1.204	1.051	.932	.836
1.043	10.3	1.3472	9.6	1.0404	1.232	1.076	.955	.857
1.044	10.5	1.3475	9.8	1.0413	1.262	1.102	.977	.877
1.045	11.8	1.3478	10.0	1.0422	1.292	1.128	1.000	.897
1.046	11.0	1.3481	10.2	1.0432	1.320	1.154	1.023	.918
1.047	11.2	1.3485	10.4	1.0441	1.351	1.179	1.045	.938
1.048	11.5	1.3488	10.6	1.0451	1.380	1.205	1.068	.959
1.049	11.7	1.3491	10.8	1.0460	1.409	1.231	1.091	.979
1.050	12.0	1.3494	11.0	1.0470	1.440	1.257	1.114	1.000
1.051	12.2	1.3498	11.3	—	1.469	1.282	1.136	1.020
1.052	12.4	1.3501	11.5	—	1.499	1.308	1.159	1.040

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.053	12.6	1.3504	11.7	—	1.526	1.333	1.182	1.060
1.054	12.9	1.3508	11.9	—	1.555	1.358	1.204	1.081
1.055	13.1	1.3511	12.1	—	1.585	1.383	1.227	1.101
1.056	13.3	1.3514	12.3	—	1.613	1.408	1.250	1.121
1.057	13.5	1.3518	12.5	—	1.642	1.434	1.272	1.141
1.058	13.8	1.3521	12.7	—	1.671	1.459	1.295	1.161
1.059	14.0	1.3524	12.9	—	1.700	1.484	1.317	1.181
1.060	14.2	1.3527	13.2	—	1.730	1.510	1.340	1.201
1.061	14.4	1.3531	13.4	—	1.758	1.535	1.363	1.221
1.062	14.7	1.3534	13.6	—	1.788	1.560	1.385	1.242
1.063	14.9	1.3537	13.8	—	1.816	1.586	1.407	1.263
1.064	15.1	1.3541	14.0	—	1.846	1.611	1.430	1.283
1.065	15.4	1.3544	14.2	—	1.876	1.637	1.453	1.303
1.066	15.6	1.3547	14.4	—	1.905	1.662	1.476	1.323

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.067	15.8	1.3550	14.6	—	1.935	1.689	1.499	1.344
1.068	16.0	1.3554	14.8	—	1.963	1.714	1.522	1.364
1.069	16.3	1.3557	15.0	—	1.993	1.740	1.545	1.385
1.070	16.5	1.3560	15.2	—	2.024	1.766	1.568	1.405
1.071	16.7	1.3564	15.4	—	2.052	1.791	1.590	1.426
1.072	16.9	1.3567	15.6	—	2.083	1.818	1.613	1.447
1.073	17.2	1.3570	15.8	—	2.113	1.844	1.636	1.467
1.074	17.4	1.3574	16.0	—	2.142	1.870	1.659	1.488
1.075	17.6	1.3577	16.2	—	2.172	1.896	1.682	1.509
1.076	17.8	1.3580	16.4	—	2.201	1.922	1.705	1.530
1.077	18.1	1.3583	16.7	—	2.232	1.948	1.729	1.551
1.078	18.3	1.3587	16.9	—	2.263	1.975	1.752	1.571
1.079	18.5	1.3590	17.1	—	2.292	2.000	1.776	1.592
1.080	18.7	1.3593	17.3	—	2.322	2.027	1.799	1.613

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.081	19.0	1.3597	17.5	—	2.352	2.053	1.822	1.634
1.082	19.2	1.3600	17.7	—	2.383	2.080	1.846	1.655
1.083	19.4	1.3603	17.9	—	2.413	2.107	1.869	1.676
1.084	19.6	1.3606	18.1	—	2.443	2.132	1.893	1.697
1.085	19.9	1.3610	18.3	—	2.474	2.159	1.916	1.718
1.086	20.1	1.3613	18.5	—	2.504	2.185	1.938	1.739
1.087	20.3	1.3616	18.7	—	2.535	2.212	1.963	1.760
1.088	20.6	1.3620	18.9	—	2.566	2.239	1.987	1.782
1.089	20.8	1.3523	19.1	—	2.596	2.266	2.010	1.803

घरेलू स्तर पर वर्तनों से सान्द्रीकरण-क्रिया सम्पन्न कराते हैं तो आवश्यकतानुसार (क्षमतानुसार) रस भरकर अशांकन किये हुए डण्डे को रस में तथा सान्द्रीकरण के पश्चात् प्रयोग कर यह मालूम किया जा सकता है कि कुल भरे गए रस का  $\frac{2}{3}$  भाग कम हुआ कि नहीं।

तीसरी विधि अपेक्षिक गुहत्व के आधार पर है। चौथी विधि में रिफ्रैक्टोमीटर की सहायता से यह मालूम किया जा सकेगा कि चाहा गया कुल घुलनशील ठोस पदार्थ उसमें उत्पन्न हुआ कि नहीं। अपेक्षिक गुहत्व-दूध की भाँति हाइड्रोमीटर की सहायता से मालूम किया जा सकता है, अर्थात् कुल घुलनशील पदार्थ, रिफ्रैक्टोमीटर की सहायता से मालूम कर सकते हैं। मान लें कि वह 16 प्रतिशत हो तो तत्तुल्य अपेक्षिक गुहत्व  $68^\circ$  फारनहीट ( $20^\circ$  से०) पर 1.067 रहेगा, जिसको पुनः  $20^\circ$  से० तापमान पर ऐव रिफ्रैक्टोमीटर की सहायता से मालूम किया जाये तो प्राप्त सूचना 1.3557 होगी। (अधिक जानकारी के लिए सारणी संख्या 1 से 6 देखें)

उपर्युक्त सान्द्रीकरण में अगर प्युअरर तैयार करना है तो 10.7 से 16 प्रतिशत घुलनशील घनपदार्थ को शृंखला के बीच में सान्द्रीकरण कर वाहिका में भरा जाता है।

इसी प्रकार टमाटो-पेस्ट हो तो 26 से 33 प्रतिशत घुलनशील घन पदार्थ शृंखला में चाहे गये समाप्त बिन्दु पर लाकर ऊपरोपचार बन्द किया जाता है तथा इसके तुरन्त बाद वाहिका में भरा जाता है।

टमाटो कंचप बनाते समय उसे केवल 25 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस पदार्थ पर पहुँचाकर वाहिका में भरा जाता है। इसमें मसाले तथा गर्म मसाले इत्यादि पहले ही मिला कर चाहे गये कुल घुलनशील ठोस पदार्थ पर पहुँचाया जाता है, जिसके बारे में आगे चर्चा की जायेगी।

टमाटो सॉस हो तो उसमें कुल घुलनशील घनपदार्थ 15 प्रतिशत कम से कम चाहिए। टमाटो-सूप में 7 प्रतिशत होता है।

### भराई

उपर्युक्त उत्पाद तैयार होते ही साधारणतया नम्बर 1, 2, 10 इत्यादि कंनों में इसकी भराई की जाती है। परन्तु भविष्य में टमाटो-कंचप आदि बनाने के लिए तैयार किया जाने वाला टमाटो प्युअरर भरने हेतु बड़ी-बड़ी कंनों को काम में लिया जा सकता है।

बड़े कारखानों में, जैसा पहले ही कहा जा चुका है, बड़े यन्त्रों की सहायता से टमाटर का वूदायुक्त रस निकालना, सान्द्रीकरण करना उत्पाद के अनुसार नगर, मसाला, गर्म मसाला इत्यादि मिलाकर पक्का बिना मिलाये सान्द्रीकरण कर वाहिका में भरना आदि काम यन्त्र की सहायता से ही धारावाहिक रूप से सम्पन्न किया जाता है। इसके लिए कंनों को घोंना, उन्हीं यथाविधि भरने की मशीन तक पहुँचाने का काम भी यन्त्र की सहायता से ही सम्पन्न होता है। घरेलू स्तर पर तथा कुटीर उद्योगों में उपर्युक्त मसाले क्रियाएँ स्वचालित यन्त्रों की सहायता से या सम्पूर्ण रूप से छोटे उास्कर तथा भगोने की सहायता



से मानव अपने हाथ से पूरा करता है। यह क्रिया भारत जैसे विकासशील तथा एशिया के अन्य अ विकसित देशों में घरेलू तथा कुटीर उद्योगों में भी अपनाई गई है।

किसी भी तरीके से उत्पादों को भरें, परन्तु भरते समय उत्पाद का तापमान 77° से 85° सेंटीग्रेड अवश्य होता चाहिए। कौनीकरण के बाद इन्हें 100° से 0° में अल्प समय के लिए जल-ऊष्मक में फलों की भाँति ससाधन, शीतलीकरण इत्यादि के बाद सचयन क्रिया जाता है।

अगर भरी हुई कंन में पूर्व से ही लेबल, प्रिंट किया हुआ नहीं हो तो कागज के लेबल लगाकर संचयन कर, विपणन के लिए रखा जाता है।

## टमाटो कॅचप

(Tomato Ketchup.)

टमाटो-कॅचप बनाने के लिए टमाटर किस किस के होने चाहिए? उसका मूदायुक्त रस कैसे निकाला जाता है? इन प्रश्नों पर पहले ही चर्चा की जा चुकी है। इसके अलावा पहले से परिरक्षित किये गए (स्वयं या अन्य कम्पनी द्वारा) टमाटो प्युअरए या पेस्ट से भी कॅचप बनाया जाता है।

इसके लिए भिन्न-भिन्न किसम के उपयुक्त टमाटो को भिन्न-भिन्न प्रोसेसिंग (संसाधन) कम्पनियों द्वारा विकसित किया गया है, परन्तु भारत में इस स्तर पर, अनुसंधान पूरा नहीं हुआ है, ताकि प्रत्येक कम्पनी अपने-अपने क्षेत्र के लिए योग्य टमाटर-किसम को अपना सके। प्रति तथा माधियो ने (1978) पंजाब में (एच. महाविद्यालय) विकसित 10 भिन्न-भिन्न किसमों का अध्ययन कर देखा कि कौन-कौनसी किसमें टमाटर कॅचप बनाने के लिए उपयुक्त है। इस अध्ययन से उन्होंने प्रतिवेदन दिया कि कॅचप उत्पादन के लिए केशूत अग्रेती अधिक उपयुक्त है। इसके बारे में पहले ही चर्चा की जा चुकी है।

### मानकीकृत टमाटो-रस

प्रत्येक व्यवसाय-शाला में बनाया जाने वाला टमाटो-कॅचप हमेशा एक ही रंग, स्वाद, गाढ़ापन, अम्लता तथा कुल घुननशील ठोस पदार्थ लिए हुए होगा, जो ग्राहक के स्वाद पर निर्भर रहता है। इसमें भिन्नता आने से ग्राहक टूट जाते हैं। इसके साथ सरकारी एजेंसियों द्वारा निर्धारित घन-पदार्थ तथा अम्लता भी बनाये रखना आवश्यक है। इसके विषय में पहले ही चर्चा की जा चुकी है।

टमाटर-रस में घनत्व, अम्ल-मात्रा, श्रिक्त-दिघी, इत्यादि में होने वाले अंतर को दूर कर (बिघ्नपण द्वारा मालूम कर) हमेशा एक-समान टमाटो-रस को बनाए रखा जाए तो उस टमाटर-रस को मानकीकृत टमाटर-रस कहा जाता है, अन्यथा समय-समय पर भिन्न-भिन्न किसमों में उत्पादित टमाटो कॅचप एक-समान नहीं रहेगा। फलस्वरूप एक ही कम्पनी के कॅचप में समय-समय पर गुण और स्वाद में परिवर्तन होगा। इसलिए व्यावसायिक स्तर पर टमाटो-कॅचप, साँठ, मूष इत्यादि बनाने समय टमाटर रस पहले ही मानकीकृत क्रिया हुआ जाना अनिवार्य है। इसी प्रकार मिरचारी लाल तथा सायियो द्वारा निर्देशित योग पर आधारित कृत्रिम योगानों की भाँति चर्चा की जायेगी। इसके रस प्राप्त करते ही उसके

प्रापेक्षिक गुह्यत्व इत्यादि के सम्बन्ध में पहले ही चर्चा की जा चुकी है। अगर प्राप्त टमाटर रस अधिक गाढ़ा हो तो टमाटर का पतला रस मिलाकर ढीला करना चाहिए या पतला हो तो उसमें टमाटर-गूदा मिलाकर गाढ़ा बनाना चाहिए। इसी प्रकार कुल घुलनशील घन-पदार्थ, अम्लता इत्यादि को यथाविधि नियन्त्रित रखना चाहिए।

## मसाले तथा गर्म मसाले

मसाले तथा गर्म मसाले सुगन्धित तथा विशेष स्वादयुक्त वनस्पति-उत्पाद हैं। इन्हें मिलाने से खाद्य-पदार्थों में सुगन्ध, स्वाद, वर्ण तथा गुण की वृद्धि होती है, परन्तु अधिकांश मसालो तथा गर्म मसालो में पोषक पदार्थ काफी कम होते हैं, इनमें से कुछ अवश्य पाचन-शक्ति को बढ़ाते हैं, कुछ प्रोपिधि गुण-युक्त होते हैं। जावित्री, कालीमिर्च, इलायची, अदरक, जीरा इत्यादि इस वर्ग में आते हैं। सिरका भी मसाले तथा गर्म मसाले में माना जाता है। इन्हें कंचप, साँस इत्यादि में मिलाते समय ध्यान रखना चाहिए कि उसमें किसी एक मसाले का स्वाद तीव्र नहीं हो। अर्थात् सारे मसालो की संयुक्त सुगन्ध तथा स्वाद उभरा हुआ होना चाहिए। कुछ लोग यह विश्वास करते थे कि मसाले तथा गर्म मसालों में सूक्ष्मजीव-रोधक (निर्जर्मोकरण) शक्ति होती है। दालचीनी, लींग इत्यादि में सूक्ष्मजीव-रोधक शक्ति तो है, परन्तु यह शक्ति कंचप का परिरक्षण करने की स्थिति में नहीं है। यह तथ्य बिटिंग ने अदरक, जावित्री, लालमिर्च, कालीमिर्च इत्यादि का अध्ययन करके प्रस्तुत किया। आपको ज्ञात ही है कि राई भी एक मसाला है, जिसका मदिरा किण्वनकाल में मदिरा पुष्प रोधक (मूदमजीव-रोधक) के रूप में प्रादिकाल से प्रयोग किया जाता रहा है। भारत में प्रचार बनाते समय राई पीसकर डालने का उद्देश्य भी यही है। परन्तु कुछ लोग यह समझते हैं कि प्रचार में राई इसलिए डालते हैं कि उसमें खटास आ जाए, यह धारणा गलत है, क्योंकि बिना राई डाले ही प्रचार में खटास तो उत्पन्न होती ही है। उपर्युक्त मसालों तथा गर्म मसालो को तीन भिन्न-भिन्न विधि से कंचप में मिलाया जा सकता है।

### (1) पोटली विधि

योगाशो में बताये गए मसालो तथा गर्म मसालो में सिरका, शर्करा तथा नमक को छोड़कर बाकी सबको यथाविधि कतरकर, पीसकर, एक पोटली में ढीला बाँधकर उबलते हुए गूदायुक्त टमाटर-रस में निलम्बित कराते हैं। ताकि पोटली बर्तन के पैदे में या बाजू में नहीं लगे। जैसे-जैसे रस सान्द्रीकृत हो, वैसे ही पोटली को ऊपर आने से रोकें रखना चाहिए। इस विधि में थोड़ी असावधानी के कारण पोटली खुल जाए या पैदे पर लगने से कपड़ा (परेलू स्तर पर स्टोव, अगोठी इत्यादि में पकाते समय) जल जाए तो सारा मसाला कंचप में मिल सकता है। इसके अलावा मुचाह रूप से पोटली को नहीं निचोड़ा जाता तो उत्पाद में मसाले की कमी अनुभव होगी। इसलिए व्यावसायिक स्तर पर कुछ लोग इसके रस को प्रलग तैयार कर, निचोड़ कर, सान्द्रीकृत टमाटर रस में मिलाते हैं।

### (2) मसाला निचोड़ विधि

सारे मसालों तथा गर्म मसालो को एक बर्तन में डालकर पानी में उबालकर उनका प्रकं धानकर रस लिया जाता है। यह प्रकं गाढ़ा होता है। इसे सान्द्रीकृत टमाटर-रस में

मिलाया जाता है। इस विधि से प्राप्त अरुं मिनाने से, पोर्टवी-विधि की भाँति उत्पादिन कैचप, सॉस सचयन-काल में काली होने की खराबी या झोलो में ब्लैक नैक (नीगकण्ठ) नामक खराबी होती हुई देवी गई। इसको रोकने के लिए कुछ अन्य व्यवसायी, विशेषकर बड़े-बड़े कारखानों में ममालो से प्राप्त तेल का प्रयोग भी करते हैं।

### (3) मसाला तेल

अदरक, लौंग, इलायची, काशीमिर्च इत्यादि का तेल भी विपत्ती में प्राप्त है, जिसकी चर्चा मुग्ध, वणं इत्यादि के अद्ययन में पहले ही की जा चुकी है। इस प्रकार के तेल में टैनिन नहीं होता जो साधारणतया लौंग के छाले (शीर्ष) में पाया जाता है। यह जल में घुलनशील होता है। करीब 90 किलोग्राम दालचीनी में से 0.450 किलोग्राम, लौंग में से 1.362 किलोग्राम, जावित्री में से 2.180 किलोग्राम, कालीमिर्च से 0.908 किलोग्राम तथा इलायची में से 2.720 किलोग्राम तेल प्राप्त होता है।



चित्र संख्या-65

### कैचप निर्माण

कैचप बनाने के लिए भिन्न-भिन्न देशों में भिन्न-भिन्न योगांश अपनाये जाते हैं, जो उतां स्वाद, मुग्ध इत्यादि पर निर्भर करते हैं। भारत जैसे बड़े देश में प्रदेश के लौंगों का स्वाद भी अन्य प्रदेशों के लौंगों से भिन्न होता है। इसलिए व्यवसायियों द्वारा उद्योगकारों के स्वाद तथा मौल्य की दृष्टि में रखते हुए, योगांशों का निर्धारण किया जाता है अथवा ऐसा योगांश प्रयोग में लाया जाना चाहिए, जो लगभग सभी देशवासियों को स्वीकृत हो। हम दृष्ट्याय में बताये जाते वाले लौंगों में कुछ विदेशी हैं, तो कुछ देशी भी, जो यथास्थान पर रिये जायेंगे।

जब मूलभूत रस माल्टीकरण के लिए लिया जाता है, तब ऊष्मोष्णर के पहले योगांश में बार्डे बर्ट कर्करा मात्रा का कुछ भाग विनाकर माल्टीकरण दिया जाता है। यह विरा (रस कर्करा में) टमाटर के ताल वणों को कैचप में बनाये रखने के लिए ही नहीं, बल्कि टमाटर-रस के विटामिन 'सी' को रोकने रखने में भी सहायक होगी। प्रायः याद

दिलायें कि टमाटर से रस निकालने के समय भी थोड़ी शर्करा मिलायी जाती है। इसका भी उद्देश्य वही है।

यदि पोटली-विधि नहीं अपनाई गयी हो तो वाष्पीकरण द्वारा चाहे गए कुल घुलनशील घनपदार्थ पर (26 से 28 प्रतिशत) पहुँचने से पूर्व (16-18 प्रतिशत पहुँचते) ही उसमें मसाला-निचोड़ या तेल मिलाया जाता है, इसके बाद शेष शर्करा तथा योगाण में बताया गया नमक मिलाकर थोड़ी देर पकाया जाता है तथा तुरन्त योगाण के अनुसार सिरका मिलाकर शीघ्र ही कंचप को ऊष्मोपचार से अलग कर देते हैं। इस समय उसमें चाहा गया कुल घुलनशील पदार्थ अवश्य होना चाहिए। जब कंचप में करीब 20 प्रतिशत कुल घुलनशील पदार्थ दिखाई दे, तभी शेष (2) शर्करा तथा नमक मिलाना चाहिए। तुरन्त बाद रिफ्रिक्टोमीटर द्वारा पुनः कुल घुलनशील पदार्थ मालूम करना चाहिए। इस समय सतर्कता बरतनी आवश्यक है, क्योंकि चाहे गए समाप्त विन्दु की ओर कंचप शीघ्र ही पहुँचता है।

इसी प्रकार तैयार कंचप को निर्जलीकृत बोतलो में भरते समय उसका तापमान 77° से 85° से० होना चाहिए। इन बोतलो को जल ऊष्मक में सीलबन्द (क्राउन कार्किंग या कॅप सीलिंग) करने के बाद ससाधन किया जाता है। यहाँ परिरक्षक वजित है। अगर जल-ऊष्मक में समाधन नहीं किया जाता तो भरने के पहले 750 मिलीग्राम प्रतिकिलो कंचप के अनुपात में सोडियम बेंजोएट मिलाकर बोतलो में भरना चाहिए। आपको याद दिलावें कि परिरक्षक को मामूली पानी में अच्छी तरह घोलकर कंचप के तापमान को बनाये रखते हुए मिलाकर बोतलो में भरा जाता है। समुक्त राज्य अमेरिका में कंचप में सोडियम बेंजोएट मिलाने की प्रथा आज उतनी प्रचलित नहीं है। वहाँ इसका परिरक्षण सिरके, मसाले तथा गर्म मसाले की शक्ति पर ही आश्रित है। यह बात अवश्य है कि उन्हें जल-ऊष्मक में समाधन किया जाता है। कंचप में पोटेशियम मेटाबाई सल्फाइड नहीं मिलाई जाती, क्योंकि यह परिरक्षक टमाटर के (अन्य फलों की भाँति) प्राकृतिक रंग को फीका कर देने हैं। इसलिए जहाँ बाहर से रंग नहीं मिलाये जाते हैं, वहाँ सोडियम बेंजोएट को ही परिरक्षक के रूप में प्रयोग किया जाना है। इसी प्रकार उत्पादिन टमाटो-कंचप का टण्डे तथा मूखे स्थानों में संचयन किया जाता है।

इसी प्रकार उत्पादिन टमाटो-कंचप में फफूँदी, प्रकिण्व तथा उसके बीजाणु तथा बैक्टीरिया (जीवाणु) पाये जाने स्वाभाविक हैं, परन्तु इसका गगुन परीक्षण क्रिये गये (माइक्रोस्कोप पर) क्षेत्र के अनुसार 40 प्रतिशत से अधिक फफूँदी की सख्या नहीं होनी चाहिए। इसी प्रकार प्रकिण्व तथा उसके बीजाणु की सख्या भी 125 प्रति 1, 60 सी एम. एम. से अधिक नहीं होनी चाहिए। इसके विपरीत जीवाणु-संख्या उनके प्रत्येक सी० मी० में 10 करोड़ से अधिक भी नहीं होनी चाहिए।

टमाटो-कंचप पूर्णरूप से स्वच्छ टमाटरों से ही बनायी जानी चाहिए, इसमें वहाँ मिलाता वजित है। इसी प्रकार तैयार की गई टमाटो-कंचप को अगर 28° से 30° से० पर या 37° से० पर ऊष्मायन कराने से (रखने से) उसमें किसी प्रकार की विषयन-प्रिया की भ्रमक नहीं दिखाई देनी चाहिए, अर्थात् उत्पादिन टमाटो-कंचप में से नमूना निकालकर उपयुक्त तापमान में यानी 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37° से० के बीच

की श्रृंखलाओं के विभिन्न तापमान पर ऊष्मायन कर मालूम किया जा सकता है कि भविष्य में गोदामों में या विपणन के लिए भेजी जाने वाली टमाटो-कंचप किष्पनीकृत होगी या नहीं। अगर परीक्षण से यह पता लगता है कि कंचप खराब हो गयी है तो तैयार की गयी अन्य कंचपो को तुरन्त उचित उपाय द्वारा सम्भालना चाहिए। विशेषतौर से व्यवसायियों के लिए यह एक उपयोगी परीक्षण है।

### प्रांशिक शर्करा मिलाने का कारण

योगाश में बताया गयी शर्करा की पूरी मात्रा एक साथ मिलाकर गूदायुक्त टमाटर रस को पकाया जाये तो उसके यथार्थ गुणों, वणं और शोभा का नाश हो जायेगा। इसका मुख्य कारण अधिक शर्करा की उपस्थिति में दीर्घ समय तक ऊष्मोपचार है। इसलिए कुल शर्करा मात्रा की  $\frac{1}{2}$  आरम्भ में तथा शेष अन्त में (कुल धुलनशील घन-पदार्थ 20 प्रतिशत के घ्रासपास पहुँचते ही) मिलाई जाती है। फलस्वरूप टमाटर का वणं तथा विटामिन 'सी' की क्षति कम होती है। इसके साथ अगर ऑक्सीकरण क्रिया भी दूर की जाय तो विटामिन 'सी' की क्षति और भी कम होगी।

### समाप्त विन्दु पर लवण मिलाने का कारण

अगर आरम्भ में ही नमक मिलाया जाय तो टमाटर की वणंक्षति हो जायेगी। इसके साथ अगर टमाटर का सान्द्रीकरण रागालेपित ताँत्र-बर्तन में किया जाता है तो कंचप में (टमाटर सान्द्रीकरण काल में) ताँत्र का अश धुलने में नमक सहायक होता है, परन्तु आज स्टैनलेसस्टील से बने यतंतो में, चाहे वह बर्तन हो या यान्त्रिक पाचकीकरण, टमाटर-सान्द्रीकरण के समय नमक समाप्त विन्दु पर ही मिलाया जाता है। आज बाजार में प्राप्त विभिन्न कम्पनियों के कंचप में 1.3 से 3.5 प्रतिशत तवण पाया जाता है।

### समाप्त विन्दु पर सिरका मिलाने का कारण

सिरके को मसाले में माना जाता है, परन्तु इसको भी समाप्त-विन्दु पर ही मिलाते हैं, क्योंकि अधिक तापोपचार से सिरका शीघ्र वाष्पीकृत हो जाता है। सिरका मिलाते ही नुरन्त ऊष्मोपचार बन्द कर देते हैं। कंचप में हमेशा रंगहीन सिरका अधिक उपयुक्त माना जाना है। आजकल सिरके की बजाय ऐसिटिक अम्ल भी मिलाते हैं।

### कंचप के लिए उपयुक्त सिरका

सिरका विपणी में विभिन्न किस्मों में प्राप्त होता है। एक को कृत्रिम सिरका कहते हैं, जो गाँड़ ऐसिटिक अम्ल को पानी में घोलकर, रंग मिलाकर बेचा जाता है। जामुनी वणं के सिरके को जामुन सिन्थेटिक (कृत्रिम) सिरका तथा अगूरी वणं के सिरके को अगूर सिन्थेटिक सिरका कहा जाता है। इसी प्रकार विविध फलों के नामों के सिरके बाजार में उपलब्ध हैं। इन सिरकों को सिरका न कहकर डाइग्युट ऐसिटिक ऐसिड (मन्द ऐसिटिक अम्ल) नाम देकर उपभोक्ताओं को धोषा-घटो में बचाने के लिए कार्यवाही करनी चाहिए। उपयुक्त सिरके में 5 से 5.5 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल होना अनिवार्य है।

दूधरा सिरका घब (जो), गन्ने के रस, जामुन के फल, चुकन्दर के रस, काजू-मेव के रस, कच्चे नारियल के पानी, ताँदी दरयादि में उत्पादिन होता है, जिसको प्राकृतिक सिरका

सिरका कहा जाता है। यह कृत्रिम सिरके से अधिक गुणकारी तथा पौष्टिक होता है। इसमें भी किण्वन क्रिया से उत्पादित ऐसिटिक अम्ल की मात्रा 5.1 से 5.6 प्रतिशत होनी चाहिए।

कंचप के लिए उपयुक्त सिरका घब (जो) सिरका माना गया है, जो टमाटर के रंग को किसी प्रकार की हानि नहीं पहुँचाता है। इसी गुण के अन्य सिरके भी काम में लिये जा सकते हैं। व्यावसायिक स्तर पर साधारणतया सफेद सिरका या मद ऐसिटिक अम्ल या तत्सुल्य मात्रा के ऐसिटिक अम्ल (शुद्ध) मिलाये जाते हैं, अर्थात् किसी कंचप या साँस में अगर हमें 1000 एम० एल० सिरका मिलाना है तो समाप्त बिन्दु पर पहुँचते समय 50 से 55 सी० सी० ऐसिटिक अम्ल (ग्लेसियल) मिलाते हैं, क्योंकि अनुमान करते हैं कि सिरके में 5 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल होगा तो 1000 एम० एल० सिरके की बजाय 50 या 55 एम० एल० ऐसिटिक अम्ल पर्याप्त रहेगा।

चाहे प्राकृतिक सिरका मिलायें या कृत्रिम, व्यावसायिक स्तर पर हमेशा एक कारखाने में एक ही किस्म के सिरके का प्रयोग करना उचित रहेगा। अगर कंचप या साँस में भिन्न-भिन्न सिरके भिन्न-भिन्न समय में मिलाये जाते हैं तो उत्पन्न मानकीकृत नहीं रहेगा। इसलिए कंचप निर्माण में व्यावसायिक स्तर पर एक ही किस्म के सिरके का प्रयोग महत्वपूर्ण है, परन्तु घरेलू-स्तर पर अधिकांश प्राकृतिक सिरके को ही अधिक उपयुक्त मानते हैं।

कुछ व्यवसायी, सिरके में मसाले तथा गर्म मसाले मिलाकर मद ऊष्मोपचार द्वारा उनका अर्क निकालकर कंचप में मिलाते हैं, परन्तु ऊष्मोपचार के समय यह ध्यान रखना पड़ेगा कि सिरके युक्त गर्म मसाले उबल न पावें। साथ ही जिस बर्तन में गर्म किया जाता है, उसे ढक्कन से बन्द रखना चाहिये।

सिरके में किसी प्रकार का मालिन्य (गन्दगी) नहीं होना चाहिये। कंचप के भार के हिसाब से 1.25 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल कंचप में मिलाया जाये तो भविष्य में कंचप को विकृति से बचाया जा सकता है।

## संयोजी-पदार्थ तथा कंचप में उसका प्रभाव

कंचप बनने के बाद थोड़ी-सी लेकर एक ब्लाटिंग पेपर में रखकर दें तो उसमें में जल कागज पर फैलता नजर आयेगा। कंचप में यह प्रबलधनीय है। इसको रोकने के लिए 0.1 से 0.2 प्रतिशत पैक्टिन पाउडर मिलाया जाता है। यह दोष हमेशा नहीं पाया जाता। इसका मुख्य कारण टमाटर में समुचित मात्रा में पैक्टिन का नहीं होना है। इसलिए कंचप में स्वतन्त्र-जन नहीं पाया जाना चाहिये। पैक्टिन मिलाने में पैक्टिन स्वतन्त्र जल का शोषण कर लेता है, फलस्वरूप कंचप गाढा हो जाता है।

घरेलू-स्तर पर कंचप के लिए टमाटर से गूदा-युक्त रस निकालते समय दीर्घ समय में बीज के साथ ऊष्मोपचार करने में पैक्टिन की मात्रा बढ़ने की सम्भावना है। यह अनुभवों से प्रकृत गया है।

अभी आपकी कुछ कंचप बनाने के योगियों में ध्वनन करायेंगे।

## योग संख्या-1

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	टमाटर रस (प्रापेक्षिक गुणत्व 1.022 से 1.027)	320 लीटर
2.	कतरा हुआ प्याज	3.750 किलोग्राम
3.	कतरा हुआ लहसुन	0.250 "
4.	पिसी हुई ताल मिर्च	0.125 "
5.	शीर्ष रहित लींग	0 100 "
6.	इलायची (बड़ी)	0.040 "
7.	काली मिर्च (चूर्ण)	0.040 "
8.	जीरा	0 040 "
9.	जावित्री साबुत	0.025 "
10.	दाल चीनी	0.175 "
11.	सिरका	11.350 लीटर
12.	शर्करा	9.100 किलोग्राम
13.	नमक	3.120 "

## योग संख्या-2

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	टमाटर मूदा (प्रापेक्षिक गुणत्व 1.020)	1518 लीटर
2.	प्याज/लहसुन (कतरा हुआ)	746/142 किलोग्राम
3.	नाल मिर्च पिसी हुई	142 ग्राम
4.	जावित्री	28.4 "
5.	दालचीनी	426 "
6.	लींग शीर्ष रहित	426 "
7.	शर्करा	44.500 किलोग्राम
8.	नमक	12.260 "
9.	सिरका (100 ग्रैन)	32 लीटर

उपरोक्त योगांश के आधार पर बनाई गई कंपोज 576 लीटर होगी। यह एक विदेशी योग पर आधारित है।

योग संख्या-3

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	मूदायुक्त टमाटर रस (आपेक्षिक गुरुत्व 1.022)	2760 लीटर
2.	लाल मिर्च पिसी हुई	6 832 किलोग्राम
3.	प्याज कतरा हुआ	4.540 "
4.	लहसुन कतरा हुआ	0.908 "
5.	जावित्री (साबुत)	0 640 "
6.	दानचीनी-टूटी हुई	0 284 "
7.	लौंग शीर्ष रहित	0.341 "
8.	शर्करा	136.200 "
9.	नमक	22.700 "
10.	सिरका	736 लीटर

उपर्युक्त योगांशों को यथाविधि सान्द्रीकरण करने के पश्चात् 920 लीटर होते ही कैंचप तैयार हो जायेगी। यह भी एक विदेशी योग है।

योग संख्या-4

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	टमाटर हेवी प्युअरए (आपेक्षिक गुरुत्व 1.60)	460 लीटर
2.	लालमिर्च पिसी हुई (अगर चाहें तो)	1.000 किलोग्राम
3.	लहसुन कतरा हुआ	0 114 "
4.	जमाइका (गाल स्पाइसेस)	0.426 "
5.	लौंग शीर्ष रहित	0 426 "
6.	जावित्री	0.099 "
7.	दानचीनी टूटी हुई	0.710 "
8.	कतरा हुआ प्याज	11.350 "
9.	शर्करा	56.750 "
10.	नमक	12.712 "
11.	सिरका (10 प्रतिशत एसिटिक अम्ल-युक्त कृत्रिम)	552 लीटर

उपर्युक्त सारे योगांशों में टमाटर प्युअरए को छोड़कर अन्य सारे भागों को एक साथ मिलाकर सिरका में 2 घण्टे ऊष्मोपचार किया जाता है। प्याज रसों को उरने नहीं। इसमें शर्करा तथा नमक मिलाकर घान लेने हैं। इन सबको उपर्युक्त मात्रा के टमाटर प्युअरए मिलाकर कैंचप बनाया जाता है। महीन गिरी हुई मिर्च को घान में मिला जाता है। प्राप्त कैंचप 760 लीटर होगा।



## योग सल्य-5

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	गूदायुक्त टमाटर रस	300 किलोग्राम
2.	प्याज कतरा हुआ	3.750 "
3.	लहसुन कतरा हुआ	0.250 "
4.	लौंग शीर्ष रहित	0.100 "
5.	गर्म मसाले (काली मिर्च, इलायची, जीरा इत्यादि बराबर मात्रा में)	0.120 "
6.	जाबित्री साबुत	0.025 "
7.	दालचीनी टूटी हुई	0.175 "
8.	साल मिर्च किसी हुई	0.125 "
9.	नमक	3.120 "
10.	शर्करा	10 000 "
11.	सिरका द्रविया	15 लीटर

उपर्युक्त योगांश केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान शाला से प्राप्त योगांश पर आधारित है। इसमें 100 लीटर कंचप प्राप्त होगा। प्रति लीटर के हिसाब से 750 मिली-ग्राम सोडियम बैन्जोएट परिरक्षक के रूप में मिलाया जा सकता है, अन्यथा जल-ऊष्मक में समाधान करना चाहिये। यह योगांश प्रखिल भारतीय शक्तिकोण से उत्तम माना जाता है।

## टमाटो सॉस

टमाटो सॉस कंचप से पतला होता है, क्योंकि कंचप में कुल घुलनशील घन-पदार्थ 26 से 28 प्रतिशत है तो सॉस में 16 से 24 है। मिलाये जाने वाले मसालों तथा गर्म मसालों में भी मामूली अन्तर प्रा सकता है, जो योग सल्य-6 से मालूम होता है। यह अन्य योगांशों की भाँति गिरधारीनाल तथा साधियों के निर्देश पर आधारित है।

## योग संख्या-6

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	गूदायुक्त टमाटर रस (द्रिक्स 6°)	295.000 किलोग्राम
2.	इलायची, काली मिर्च, जीरा बराबर मात्रा में	0.090 "
3.	दालचीनी चूर्ण	0.100 "
4.	जाबित्री	0 060 "
5.	कतरा हुआ प्याज	1.560 "
6.	नमक	6.810 "
7.	कतरा हुआ लहसुन	0.180 "
8.	गिरका	5800 मिलीलीटर
9.	साल मिर्च किसी हुई	0.150 किलोग्राम

उपर्युक्त योगांश से सॉस बनायेंगे तो कुल टमाटर गूदा-युक्त रस भाषा सान्द्रीकृत हो जाये या 26 से 28 प्रतिशत द्रिक्स डिग्री हो जाये तो मान लेना चाहिये, सॉस बन चुकी है। कंचप की भाँति सॉस में भी मसाले तथा गर्म मसाले चाही गई विधि के अनुसार मिलाये जा सकते हैं। इन्हें कैंनों में भरकर (A 2 $\frac{1}{2}$ ) जल-ऊष्मक में 45 मिनट ससाधन कर, भवन-ताप पर शीतलीकरण कर संचयन करते हैं।

बोतलीकरण के लिए कंचप की भाँति 750 मिलीग्राम प्रति किलोग्राम या लीटर के अनुपात में सोडियम बेंजोएट भी मिलाकर भरा जा सकता है, अन्यथा संसाधन करना होगा।

### चरपरा टमाटो सॉस (हॉट टमाटो सॉस)

इस सॉस में मिर्ची अधिक होती है, इसलिए इसको चरपरा टमाटो सॉस या ममात्वा टमाटो सॉस कहा जाता है। इसकी एक विशेषता यह है कि इसमें सिरका नहीं मिलाया जाता। योग संख्या-7 के अनुसार सामग्री एकत्र करें। इन योगांशों को "क" और "ख" में विभाजित किया गया है। 'क' योगांशों को एक साथ मिलाकर 60 प्रतिशत तक वाष्पीकरण द्वारा सान्द्रीकरण किया जाता है। जब 40 प्रतिशत शेष रह जाये तब 'ख' भाग को इसके ऊपर बुरकाकर उसमें मिला दिया जाता है। इसके बाद एक उच्च छलनीयुक्त यन्त्र (सुपर-वशर छलनी) की सहायता से छान लिया जाता है, ताकि उसमें किसी प्रकार के कण (प्याज, लहसुन इत्यादि के) न रह सकें। इन्हें पुनः गर्मकर कैंनों में भरकर, संसाधन किया जाता है। अन्य टमाटो उत्पाद की भाँति चरपरा टमाटो सॉस भविष्य में शाक-सब्जी में मिलाकर खाया जाता है। यह उत्पाद भी विदेशों में अधिक प्रचलित है।

### टमाटो मसाला सॉस

चरपरे टमाटो सॉस में किसी प्रकार के कण नहीं पाये जाते, परन्तु टमाटो मसाला सॉस में टमाटर का छिलका छोड़कर, बाकी समूचे टमाटर को बीज सहित काम में लिया जाता है।

टमाटर को कैंनीकरण की भाँति तैयार कर छिलका उतारकर तथा मक्कर सान्द्रीकरण कर उसमें मसाले मिलाये जाते हैं। इसमें गर्म मसाले नहीं मिलाये जाते, परन्तु सिरका अवश्य मिलाया जाता है। इसमें भी मिर्च अधिक होती है। यह भी सब्जी के मसाले की भाँति भविष्य में शाक-तरकारी में मिलाया जाना है। भारतीय परिस्थिति-योग्य एक विधि योगांश संख्या-8 में बताई गई है।

छिलका उतारे हुए लाल टमाटर को पाचकोकरण में डालकर, मक्कर सान्द्रीकरण किया जाता है, साथ ही अन्य मसालों को भी मिलाया जाता है, ताकि कंचप जैसा हो जाये। जब  $\frac{1}{2}$  भाग रह जाता है, तब उसमें सिरका मिलाते हैं। सिरका पूर्णतः से उतारने तरह मिलाकर यथाशीघ्र ऊष्मोपचार बन्द कर देते हैं। इन्हें जैम जैनी इत्यादि बरतियो या कैंनों में भरकर सीलबन्द कर जल-ऊष्मक में 30 मिनट म करते हैं। अगर 85° से० में उत्पाद बाहिका में भरा जाये तो रंगा नहीं होगी।

## योग संख्या-7

योगांश	मात्रा
(क) टमाटर सूदा-युक्त रस	252 लीटर
हरी मिर्च कतरी हुई	4.500 किलोग्राम
कतरी हुई प्याज	3.400 "
कतरा हुआ लहसुन	0.140 "
(ख) लाल मिर्च पिसी हुई	0.140 "
नमक	3.200 "

## योग संख्या-8

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	छिलका-रहित टमाटर	22.700 किलोग्राम
2.	शर्करा	2.550 "
3.	लाल मिर्च पिसी हुई	0.043 "
4.	कतरा हुआ प्याज	0.104 "
5.	कतरा हुआ लहसुन	0.256 "
6.	नमक	0.256 "
7.	सिरका (5 प्रतिशत ऐसिटिक अम्ल)	8.626 "

टयूबन जी० एल० द्वारा निर्दिष्ट योगांश पर आधारित ।

## कुछ अन्य सान्द्रीकृत उत्पाद

## कुकुरमुत्ता कैचप

कुकुरमुत्ते को कैंचीकरण की भांति तैयार कर उसे छोटे-छोटे टुकड़े में कतर लिया जाये। स्टैनलेसस्टील या एल्युमीनियम से बने गहरे बर्तन में शुद्ध नमक बुरका दें। इसके ऊपर बतरे हुए कुकुरमुत्ते को बिछा दें, इसके ऊपर पुनः नमक बुरकावें, इसी क्रम से भर दें और सबसे ऊपर नमक रहे। इन्हें 12 घण्टे बाद अच्छी तरह मिला दें। पुनः 12 घण्टे बाद हम त्रिग को दोहरावें। इसी प्रकार चार दिन तक साठ बार उपर्युक्त क्रिया को दोहराते रहे। हमें परचाय 45 मिनट पकाकर रस निचोड़ लें। इस रस की मात्रा 46 लीटर हो तो योग संख्या-9 में बताये गये धारा को मिलाकर कैचप बनायी जा सकती है।

योग संख्या-9

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	कुकुरमुत्ता निचोड़	46 लीटर
2.	जीरा, दालचीनी, इलायची इत्यादि समान रूप से (पिसी हुई)	0.240 किलोग्राम
3.	काली मिर्च पिसी हुई	0.120 "
4.	अदरक पिसी हुई	0.120 "
5.	जावित्री	0.120 "
6.	लौंग	0.020 "

ऊष्मोपचार द्वारा टमाटर-सान्द्रीकरण की भाँति सान्द्रिकरण सम्पन्न करावें, उसकी मात्रा  $\frac{1}{2}$  शेप रहनी चाहिये। इसमें योगांशों में निर्देशित मसालों को निचोड़ मिलाकर गर्म-गर्म बोटलो में यथाविधि भर दिया जाता है।

**सोया साँस**

सोयाबीन तथा गेहूँ को पकाकर किण्वन क्रिया विधेयक (फफूँदी द्वारा) बनाकर सोया-साँस बनाया जाता है। इसके लिए 3 से 4 दिन किण्वन क्रिया विधेयक बनाना आवश्यक है। इस किण्वनोत्पाद में 15 से 20 प्रतिशत नयण (नमक) घोल मिलाकर काष्ठ से बने पीपों में भरकर रखा जाता है, ताकि उसमें जीवाणु तथा रासायनिक परिवर्तन हो नके (बैक्टीरोलोजिकल तथा कैंमिकल परिवर्तन)। यह भविष्य में भूरे रंग का एक गाढ़ा द्रव हो जायेगा। इसे उबालकर छान लिया जाता है। छने हुए द्रव में शर्करा या तत्सुल्य पदार्थ मिलाकर स्वादिष्ट बनाते हैं। यह साँस नमकीन होता है।

**चटनी**

यह एक भारतीय सान्द्रीकृत पदार्थ है, जिसे पश्चिमी लोगों ने भी अपनाया है। चटनी का निर्माण स्वादिष्ट तथा पाचन-शक्ति को बढ़ाने योग्य होना चाहिये। टमाटर, घाम, सेब, नामपाती, खूवानी, पीप (आड़फल), पलम (घालू बुलारा), इत्यादि चटनी बनाने के लिए काम में लिये जाते हैं।

इन्हें यथाविधि धोकर अन्नचाहे भाग को अलग कर कतर लें। इन्हें पकाकर नमक कर लें, परन्तु ध्यान रहे कि उबलें नहीं। प्याज, अदरक इत्यादि को पहलें नहीं मिलाना चाहिये, अन्यथा दीर्घ समय तक ऊष्मोपचार से उनकी सुगन्ध तथा गुण में कमी घा मपती है। इसलिए अच्छी तरह इन्हें पीसकर नमक मिलाने से पहले चटनी में मिला देना चाहिये। मसालों का चूर्ण के रूप में प्रयोग करना उचित रहेगा। उपर्युक्त पदार्थों को सान्द्रिकरण कर, जब वे जर्म समान हो जायें तो 85° से० तापमान पर बाहिका में भरना चाहिये, किन्तु उसमें वायु प्रवेश नहीं होना चाहिये। अगर 85° से० से कम तापमान पर भर गया हो तो सीलबन्ध बाहिकाओं को संसाधन करना आवश्यक होगा।

केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसंधान द्वारा प्रस्तुत एक योजना (संख्या 10) इस प्रकार है—

## योग संख्या-10

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1	छिलका-रहित लाल टमाटर	300.000 किलोग्राम
2.	कतरी हुई प्याज	200 000 "
3.	घदरक पिंसी हुई	1,500 "
4.	लाल मिर्च	1.000 "
5.	शर्करा	200.000 "
6.	नमक	10.000 "
7.	सिरका (4 प्रतिशत एसिटिक अम्ल-युक्त)	100 लीटर
8.	प्लेनियल एसिटिक अम्ल (100 प्रतिशत शुद्ध)	4000 मिलीलीटर

उपर्युक्त योगांश में से 130 किलोग्राम शर्करा, पूरा नमक, सिरका इत्यादि के अभाव में अन्य सम्पूर्ण पदार्थों को एक-साथ पाचकीकरण में डालकर सान्द्रीकरण कर जैम जैसा बना लें। जब जैम की भाँति हो जाये तब शेष शर्करा और नमक मिलावें। शर्करा तथा नमक चटनी में पूरा मिलने के बाद सिरका मिलाएँ। 5-10 मिनट ऊष्मोपचार के साथ खूब मिलाते रहें। इसे गर्म-गर्म जैमी की भाँति बाहिकाओं में भर लें। ठण्डा होने के बाद गर्म पानी से धोकर, सुखाकर सेबनीकरण करें।

## ग्राम चटनी

पूर्व विक्रमित कच्चे ग्राम चटनी के लिए चुने जाते हैं। इन्हें घीयाकस में या तदनुन्य अन्य यन्त्र की सहायता से कस लिया जाता है। इसी प्रकार कतरे हुए ग्रामों में माफूनी जल मिलाकर पकाया जाता है, ताकि नम हो जाये। इसमें सिरका छोड़कर बाकी अन्य मारे पदार्थों को (जो योग संख्या-11 में बताये गये हैं) मिलाकर पकाया जाता है, ताकि जैम जैसा हो जाये। इसमें सिरका मिलाकर बाहिकाओं में भर लें।

## योग संख्या-11

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	कतरे हुए ग्राम	100.000 किलोग्राम
2.	शर्करा	100.000 "
3.	नमक	5.000 "
4.	मगाता (दाल चीनी, इलायची)	3.000 "
5.	लाल मिर्च पिंसी हुई	1.500 "
6.	घदरक पिंसी हुई	1.500 "
7.	प्याज कतरी हुई	6 000 "
8.	बहुमूल कतरा हुआ	1.500 "
9.	शुद्ध सिरका (बड़िया सिरका)	11.800 "

### ग्राम फाँकों की चटनी

इसके लिए तोतापुरी या तत्तुल्य किस्म के पके हुए ग्राम अच्छे होते हैं। उत्तर भारत के चौसा ग्राम भी चुने जा सकते हैं, लेकिन ठोस होना आवश्यक है। इन्हें यथाविधि धोकर, छिलका उतारकर 5 सेमी० लम्बी फाँकी में कतर लें। कतरी हुई फाँकों को लवण-घोल में 30 मिनट उपचार कर पानी से धोकर उन्हें निसार लें। सारणी संख्या-12 में बताये योगांशों को पहले से ही एकत्र कर लें। यह योगांश रगण्णा द्वारा निर्देशित योगांश पर आधारित है।

### योग संख्या-12

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	ग्राम की फाँके	150.000 किलोग्राम
2.	अदरक	0.500 "
3.	लहसुन पिसा हुआ	0.270 "
4.	किशमिश	0.270 "
5.	शर्करा	15.000 "
6.	बीज-रहित लम्बाई में कतरी हुई लाल मिर्च	0.050 "
7.	लाल मिर्च पिसी हुई	0.050 "
8.	नमक	0.150 "
9.	ऐसिटिक अम्ल	270 मिलीलीटर

अब 70° डिग्री की चाशनी बनाई जाये। योगांश में बनाये गये ऐसिटिक अम्ल को 50 प्रतिशत चाशनी में मिलाकर ध्यान लिया जाता है। ऐसिटिक अम्ल चाशनी उबलते समय मिलाना चाहिये। किशमिश को पानी में भिगोकर पहले से ही तैयार कर लें, ताकि किशमिश फूल जाये। इसमें से अनचाहे भागों को अलग कर दें। योगांश में बताई गई अदरक का आधा भाग कतर लें तथा आधे भाग को पीस लें। इसी प्रकार लाल मिर्च को भी लम्बी-लम्बी कतर लें तथा लहसुन को महीन पीस लें।

तैयार की हुई फाँकों को छनी हुई चाशनी में डाल दें तथा अन्य योगांशों को भी डाल दें। ध्यान रखें कि नमक तथा ऐसिटिक अम्ल को अभी नहीं मिलाना है। शेष को एक-आप पकावें ताकि शर्करा डिग्री 55° हो जाये। इस समय शेष ऐसिटिक अम्ल को मिलाकर ऊष्मोपचार बन्द कर नमक मिलावें। ग्राम की फाँके कतरने के बाद शेष रहे ग्राम के टुकड़ों को गूदा बनाकर पहले में मिलाया जा सकता है। लेकिन पकाते समय ध्यान रखें कि ग्राम की फाँके टूट न जायें। यह चटनी एक स्वादिष्ट होने के अनिश्चित देवने में भी आकर्षक होती है। रगण्णा के अनुसार व्यावसायिक स्तर पर इसका बहुत महत्त्व है, विदेशों के लिए भी इसकी विपणी प्राप्त हो सकती है।

## सेब-चटनी

सेबों को कैंनीकरण की भाँति तैयार कर कतर लें। इसके लिए हरा तथा विपणन के अयोग्य विरूपी फल (यदि सड़ा-गला न हो) ले सकते हैं। इन्हें यथाविधि धोकर छिलका, बीज-कक्ष इत्यादि अलग कर उन्हें उबालकर उसका केवल गूदा निकालकर चटनी में मिलाई जाती है। व्यावसायिक स्तर पर सेब के छिलके तथा बीज-कक्ष से पैक्टिन बनाया जाता है। सेब की चटनी बनाने के लिए सुयोग्य योगांश योग सख्या-13 में बताये गये हैं।

## योग सख्या-13

क्रम सख्या	योगांश	मात्रा
1.	कतरा हुआ सेब	180.000 किलोग्राम.
2.	अमूर	90.000 "
3.	प्याज कतरा हुआ	40.000 "
4.	शर्करा	125.000 "
5.	नमक	13.500 "
6.	दालचीनी चूर्ण	0.300 "
7.	लाल मिर्च पिसी हुई	0.300 "
8.	जायफल चूर्ण	0.150 "
9.	बर्ण (करामत) शर्करा से निमित	2.800 "
10.	ऐमिटिक अम्ल	100 मिलीमीटर
11.	यव सिरका	108 "

सेबों को कतरते ही जल में रखा जाये, अन्यथा सेब कांति पड़ जायेंगे। अन्य चटनियों की भाँति नमक तथा यव-सिरका आदि छोड़कर बाकी अन्य पदार्थों को एक-साथ मिलाकर पकावें। जब जैम जैमा हो जाये तो नमक, ऐमिटिक अम्ल, सिरका इत्यादि मिलाकर याहिकाओं में भर लें तथा मचयन करें।

## बांस की मोठी चटनी

ऐसे बांस के अक्षुरों को चुना जाता है, जो भविष्य में बढ़िया किम्म के बांस नहीं होने वाले हों। इन अक्षुरों को एकत्र कर उनके घनवाह्य भागों को अलगकर धारीक बनर दिया जाता है। इसके लिए मोट मिचगर या क्लिपन माश्टर काम में लिया जा सकता है। धरेनु-बनर पर धातू से भी बनरा जाता है, जैसे सि कोमा अनाते हैं। योगांश संख्या-14 में बताये गये पदार्थों को एत्रन करें।

## योग संख्या-14

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	कतरे हुए बांस के अक्रुर	200.000 किलोग्राम
2.	गमं मसाले (दालचीनी, इलायची, जीरा इत्यादि बराबर मात्रा में)	6 000 "
3.	लाल मिर्च पिसी हुई	3.000 "
4.	प्याज कतरी हुई	3 000 "
5.	लहसुन कतरा हुआ	3.000 "
6.	शर्करा	200.000 "
7.	नमक	9 500 "
8.	सिरका बढिया	9.500 लीटर

कतरे हुए बांस के अक्रुरों को योगांश में बतलाई गई शर्करा तथा थोड़ा पानी मिलाकर उबालें। इस समय नमक भी मिलाया जा सकता है। जब सान्द्रीकृत हो जाये तब अन्य मसालों का निचोड़ निकालकर मिलावें। जब जैम जैमा हो जाये तो अन्य चटनी की भाँति बाहिकाओं में भर लें।

## घ्रांवले की चटनी

पूर्ण विकसित घ्रांवला चुनें। इन्हें यथाविधि धोकर भाप में पकावें। इनमें से गुठनी अलग कर दें। गुठली अलग किये हुए घ्रांवलो को मलाईनुमा बनावें तथा उनका रेशा दूर कर दें। इसके लिए पिसे हुए गूदे को कपड़े से दबाकर, घरेलू-स्तर पर छाना जा सकता है। व्यावसायिक स्तर पर योग्य यन्त्रों की सहायता लेनी चाहिये।

घ्रांवले का गूदा यदि 100 किलो हो तो योग संख्या-15 में बनाये गये योगांशों को एकत्र कर लें।

## योग संख्या-15

क्रम संख्या	योगांश	मात्रा
1.	घ्रांवले की मलाई	100 000 किलोग्राम
2.	चुनी हुई मेथी का चूर्ण	10.000 "
3.	जीरा नुना हुआ (चूर्ण)	1.000 "
4.	नमक	10 000 "
5.	हल्दी-चूर्ण	3 000 "
6.	लाल मिर्च पिसी हुई	2.000 "
7.	मदरक पिसी हुई	2.00 "
8.	लहसुन पिसा हुआ	10.0



9.	काली मिर्च पिसी हुई	2.000	;;
10.	राई-चूर्ण मुना हुआ	0.500	"
11.	शर्करा	100.000	"
12.	सिरका	4.750	लीटर

घावला-मलाई को स्टेनलेसस्टील या एल्युमीनियम बर्तन में अथवा स्टीम जैकेटेड केतली में हलकर ऊष्मोपचार करें तथा उसमें शर्करा मिला दें। ध्यान रखें शर्करा में घनचाहे पदार्थ न रहे। जब शर्करा-चाशनी हो जाये, तब हल्दी, लाल मिर्च, काली मिर्च इत्यादि मिलाकर पकावें। जब चटनी जैसा होने लगे तब मेथी-चूर्ण, पिसी हुई भदरक, लहसुन, जीरा-चूर्ण, राई-चूर्ण इत्यादि मिलाएँ। जैम जैसा होने पर चटनी का ऊष्मोपचार बन्द करें। उसमें सिरका मिलाकर अच्छी तरह घोट दें। इसे यथाविधि बाहिकाओं में भरकर अन्य वाद्य-पदार्थों की भांति वायुरुद्ध अवस्था में सीलबन्द करके, लेबल प्रादि लगाने के पश्चात् ठण्डे व शुष्क स्थान में सचयन करें।

□ □ □

**भाग-4**



# अध्याय 1

## उपोत्पाद

(By Products)

फल तथा तरकारी के परिरक्षण तथा मसाधन के समय कुछ अवशिष्ट बच जाते हैं, जैसे—फलों के छिलके, बीज, बीज-कक्ष तथा फलों में से सड़े-गले भागों के अलावा बचे हुए भाग। इनसे भी विभिन्न उत्पाद बनाये जा सकते हैं, फलस्वरूप व्यवसाय में कुछ और मुनाफा कमाने में मदद मिल सकती है। सन् 1976 तक के आकड़ों के अनुसार देश के 1340 फल-तरकारी संसाधन कारखानों में उत्पादिन भिन्न-भिन्न प्रकार के अवशिष्ट सारणी में दिये गये हैं, जिसका अवलोकन करें।

सन् 1976 तक देश के 1340 फल-मसाधन कारखानों में उत्पन्न अवशिष्ट

### सारणी

क्रम संख्या	अवशिष्ट का नाम	टन में
1.	ग्राम छिलका व गुठली	10,000
2.	अनघ्रास छिलका व फल-मेप	2,500
3.	सन्तरा छिलका व फल-मेप	2,500
4.	मेव छिलका व फल-मेप	1,500
5.	फल-तरकारियों के अन्य अवशिष्ट	10,000
6.	टमाटर अवशिष्ट	2,000
कुल अवशिष्ट		28,500

धारा, प्रो० पी० 1980

उस समय देश में (1976) 57,603 मैट्रिक टन फल-तरकारी मसाधन होता था, जब (1982) 1,00,000 मैट्रिक टन फल-तरकारी मसाधन होती है। हममें घात भली-भांति समझ सकते हैं कि 2624 कारखानों में कितना अवशिष्ट उत्पन्न हो रहा होगा। परेलू-स्तर पर जब उपयुक्त पदार्थ बनाये जाते हैं, तब उन्हें या तो फेंका जाता है या उनमें साथ साथ फलों का प्रयोग कर जैम, चीज (पनीर) इत्यादि बनाये जाते हैं।

### नींबूवर्गीय फलों से उपोत्पाद

नींबूवर्गीय फलोत्पाद के समय प्राप्त बीजों को पीसा बनाने के काम में दिया जाता है, परन्तु छिलकों में से व्यावसायिक स्तर पर उनका तेज बनाया जाता है। एक लिटर

सन्तरे के छिलके से करीब 1 किलो प्रोरेञ्ज पील ग्रॉयल प्राप्त होता है, इसका दाम प्रति किलो 2000/- रुपये है। शेष छिलका उतारकर व्यावसायिक पैकिटन बनाने के काम में लिया जाता है, जिसके बारे में पैकिटन निर्माण के समय चर्चा की जायेगी। परसू तथा कुटीर उद्योगों में सन्तरे के छिलके को फल-गिन्नी बनाने के काम में लिया जाता है, इसकी चर्चा ग्रन्थ के अन्तर्गत की गई है। पैकिटन निकालने के बाद शेष छिलके को पशु-आहार के रूप में, अन्य पदार्थों के साथ मिलाकर काम में लिया जाता है।

सन्तरे का रस निकालते समय शेष फल-भेष (पोमैस) सिरका बनाने के लिए उपयोगी है। नींबूवर्गीय मधु-मेय (कोडियल) बनाते समय बोतलों में या बाथ के पीपे के नीचे जमी हुई श्रवमल (स्लज) साइट्रिक अम्ल निर्माण के काम आती है।

### साइट्रिक अम्ल निर्माण

साइट्रिक अम्ल साधारणतया श्रवमल, विपणन के अयोग्य नींबू या लड्डा इत्यादि नींबूवर्गीय फलों में बनाया जाता है। इसके लिए फलों का रस तैयार करके, किण्वन क्रिया विधेयक बनाकर, उसमें पाई जाने वाली गोद, पैकिटन, शर्करा इत्यादि को दूर किया जाता है। इसी प्रकार उत्पन्न किण्वनीकृत नींबूवर्गीय रस में एक योग्य निष्पन्दक सहायी (Filter Acid) मिलाकर 140° से 150° फारनहीट तापमान पर छाना जाता है, तथा प्राप्त रस में कैल्शियम कार्बोनेट मिलाने से कैल्शियम साइट्रेट अवक्षेपण हो जाता है। इसे तुरन्त निष्पन्दन कर सुखाया जाता है। अगर साइट्रिक एसिड घोल रूप में चाहते हैं तो उसे बिना सुखाये ही लेई के रूप में रखा जाता है। इसे समुचित मात्रा में गाढ़े सल्फरिक (गन्धक) अम्ल से उपचार करने से साइट्रेट, साइट्रिक अम्ल में बदल जायेगा। कैल्शियम सल्फेट अवक्षेपण को अलग कर उसे क्रिस्टलीकृत (मशिमय) साइट्रिक अम्ल बनाने के लिए माश्रीकरण किया जाता है। बिना किण्वन क्रिया ही रस को कैल्शियम साइट्रेट बनाया जा सकता है तथा उन्हें सोडियम कार्बोनेट के गाढ़े घोल का उपचार कर सोडियम साइट्रेट में रूपान्तरित किया जाता है। सोडियम कार्बोनेट के अवक्षेपण को छानकर उस घोल को वाष्पीकरण द्वारा क्रिस्टलीकृत सोडियम साइट्रेट बना सकते हैं। परन्तु व्यावसायिक-स्तर पर फलों में से साइट्रिक एसिड बनाना लाभदायक नहीं है, कारण कि फल महंगा होता है, लेकिन अवशेषों से बनाया तो लाभदायक है ही। इसलिए व्यावसायिक-स्तर पर साइट्रिक एसिड का निर्माण शर्करा-निर्माण के समय बचे हुए अवशिष्टों को किण्वन क्रिया विधेयक बनाकर किया जाता है।

### नींबूवर्गीय फलों से तेल

नींबूवर्गीय फलों को कतरने के पहले उन्हें लोहे के काँटेदार गुच्छों से एक घाली में रखकर उसके ऊपर फलों को हल्का-सा दबाकर दौड़ाया जाता है, किन्तु भीतर चोट नहीं लगनी चाहिए। इस समय फल के छिलकों में उपस्थित तेल, कोशों को फाड़कर तेल निसर-निसर कर बाहर आता है। यह तेल प्लेट में धीरे-धीरे एकत्र हो जाता है। प्रत्येक किस्म के फलों को पृथक्-पृथक् प्रयोग कर तेल निकालना चाहिए। सन्तरे के छिलके में से लगभग 0.54 प्रतिशत तेल प्राप्त हो सकता है, जिसको विपणनी में प्रोरेञ्ज पील ग्रॉयल के नाम से जाना जाता है। इस तेल को ताम्र बोतलों में भरा जाता है। स्पज की सहायता से काँटों तथा प्लेट को अच्छी तरह पोंछकर सम्पूर्ण तेल को स्पज द्वारा शोषण कराकर, स्पज को पोंछकर तेल बोतलों में भरा जाता है।

इसके अलावा अन्य नीबूवर्गीय फलों से भी तेल प्राप्त किया जा सकता है। परन्तु व्यावसायिक स्तर पर ऐसी मशीन की सहायता से सन्तरे के छिलके से तेल निकाला जाता है जो गर्ने से रस निकालने के यन्त्र की भाँति होती है। परन्तु इस यन्त्र का रोलर तथा अन्य भाग, जो छिलके तथा तेल के सम्पर्क में आते हैं, वे ताम्र से बने होते हैं। कुछ अन्य यन्त्र ऐसे भी हैं जो रस तथा तेल साथ-साथ अलग कर देते हैं। लेकिन यह मशीन स्टेनलैस-स्टील से बनी होनी चाहिए। इसी प्रकार प्राप्त नीबूवर्गीय छिलके के तेल को ताम्र से बनी घोटलो में भरा जाता है। भरने के पहले तेल में से उसमें प्रायः पाये जाने वाले जल को अलग किया जाता है। इसके लिए सेपरेटिंग फनल (पृथक्कारी कोप) को काम में लिया जाता है। इस प्रकार प्राप्त नीबूवर्गीय फल-तेलो को कोल्ड प्रोसेस द्वारा प्राप्त माना जाता है।

इसके अलावा नीबूवर्गीय फल-छिलको का तेल आसवन (डिस्टिलेशन) द्वारा भी बनाया जाता है, जिसको हॉट प्रोसेस (तप्त विधि) कहा जाता है। लेकिन यह कोल्ड प्रोसेस की भाँति उच्चकोटि का तेल नहीं माना जाता।

इसके अलावा केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिक अनुसन्धान संस्थान में एक नई कोल्ड ऐक्मट्रेशन टेकनीक (शीतल निचोड़ तकनीक) विकसित की गई है, इसके अनुसार छिलकों को चुने या कैल्शियम क्लोराइड से उपचार कराकर तेल को ग्रामानी से निकाला जाता है।

साजे छिलको के आसवन द्वारा तेल प्राप्त करते हैं। कुछ लोग छिलकों को पहले सुखते हैं, बाद में उन्हें आसवन कराते हैं। अगर छिलको को वारीक-वारीक कतर लिया जाये और बाद में उन्हें आसवन कराया जाए तो शीघ्र तेल प्राप्त होगा। प्रूति तथा गिरशारीलाल ने कोल्ड प्रोसेस द्वारा प्राप्त नागपुर मण्डरिन पील ऑयल का विश्लेषण करने पर पाया कि इटालियन उत्पाद से नागपुर औरेंज पील ऑयल में ईस्टर (Ester) की मात्रा कम पायी गयी, परन्तु फ्लोरिडा में प्राप्त तेल से अधिक थी। नागपुर सन्तरा तेल संयुक्त राज्य अमेरिका के कृषि विभाग द्वारा टन्चरेन तेल के बताने गए शिबरणों के बराबर, नागपुर सन्तरा तेल में लेता है।

### अनप्रास अवशेषों से उपोत्पाद

अनप्रास के विभिन्न फलोत्पाद बनाने के पश्चात् सूदायुक्त छिलके तथा बीच के पिल (कोर) इत्यादि से यन्त्र की सहायता से रस निकालकर, यथाविधि छानकर फलपेय बनाने में या विष्वन प्रिया विधेयक बनाकर प्राप्त अटकोहॉल को घाटोमोबाइल के काम में लिया जाता है। प्रायः भली-भाँति जानते हैं कि प्राजकल पेंट्रोनिम उत्पाद की महुँगाई को देखने हुए पेंट्रोन के स्थान पर एल्कोहॉल में वार तथा अन्य घाटोमोबाइल बाहनों को चलाने का प्रयाग चल रहा है। इसलिए एल्कोहॉल वा स्थान प्रमुख होना जा रहा है। वैसे तो फलों में प्रचलित एल्कोहॉल (मद्यमर) अन्य पदार्थों से बने मद्यमर में उच्च-कोटि का होता है। अनप्रास करने पर प्राप्त रस को कैल्शियम कार्बोनेट (Calcium Carbonate) में उपचार कर प्राप्त कैल्शियम माड्रेट को साइट्रिक अम्ल में परिवर्तित किया जाता है, जिसे पीने ही चर्चा की जा चुकी है।

अनन्नास के बीज के पित्त को सुन्दर टुकड़ों में कतरकर फल मिश्री बनाई जाती है। इसकी चर्चा भी पहले की जा चुकी है, लेकिन अनन्नास पित्त नमं तथा मिठास-युक्त होना चाहिए, क्योंकि अनन्नास की सभी किस्मों के पित्त रसके लिए उपयुक्त नहीं होते। पित्त से रस भी प्राप्त किया जा सकता है। अनन्नास के छिलके, पित्त आदि से रस निकालने के बाद शेष फल-मेप को सुखाकर पशु-आहार के रूप में काम में लिया जाता है। फल तथा तरकारी परिरक्षण में इस प्रकार प्राप्त विभिन्न फल-तरकारी के अवशेषों को मुचार रूप से तैयार कर उच्चकोटि का पशु-आहार बनाकर मुनाफा कमाया जा सकता है।

इसके अलावा केवल फलरस निकालने के बाद शेष फलमेप को जैम बनाने में भी काम में लिया जा सकता है, लेकिन यह घरेलू स्तर पर या निम्न स्तर के कारखानों में ही सम्भव होगा, जहाँ यन्त्र की सहायता से रस निकाला जाता है, परन्तु कंटक-युक्त भाग को अनन्नास से पहले ही अलग कर देना चाहिए।

### टमाटर अवशेष

टमाटर उत्पाद के समय छिलका तथा बीज निकलता है। साधारणतया घरेलू स्तर पर या छोटे कारखानों में अन्य उत्पादों के अवशेषों की भाँति उपोत्पाद नहीं बन पाता, परन्तु बड़े-बड़े कारखानों में इनके अवशेष निकलते हैं, इन्हें में से बीज को अलग कर तेल निकाला जाता है, जो खाने योग्य होता है। छिलका तथा अन्य अवशेषों को पशु आहार के रूप में काम में लिया जाता है। अगर टमाटर का सूदायुक्त-रस कोल्ड प्रोसेस (बिना ऊष्मोपचार से) द्वारा निकाला जाता है तो प्राप्त बीजों को पीधे बनाने के लिए काम में लिया जा सकता है।

इसके अलावा टमाटरो के हरे-पीले भागों को रस निकालने के पूर्व अलग किया जाता है, क्योंकि यह हरे-पीले भाग टमाटर में रह जाँएँ तो उससे उत्पादित टमाटर उत्पाद में वर्णभेद आ सकता है। इसलिए इन्हें भी पशु आहार के रूप में तथा उसमें से प्राप्त बीजों को बोने के लिए काम में लिया जा सकता है।

### अमरूद अवशेष

अमरूद के कँचीकरण के समय अगर छिलका उतार दिया जाता है, तो छिलके तथा बीजकक्ष इत्यादि से जँली या जैम बनाया जा सकता है, लेकिन जैम-जँली बनाने समय अमरूद बीज अलग कर देना चाहिए। जँली के लिए फलों का पैकिटन-युक्त रस ही काम में आता है। शेष फलमेप चीज यानी अमरूद का हलवा (पनीर) बनाने के काम में आता है। अमरूद अवशेषों से पनीर बनाने की एक विधि निम्न प्रकार है :—

#### पनीर बनाने की विधि

1. अमरूद का सूदा	10 किलो
2. शर्करा	15 किलो
3. साइट्रिक अम्ल	15 से 20 ग्राम
4. मक्खन या बनस्पति घी	1.250 कि०ग्रा०
5. नमक	50 ग्राम

गूदे तथा शर्करा को एक साथ मिलाकर पकावें, ताकि जैम समान हो जाये, या इसे 221° फारनहीट पर पहुँचाया जाये। इसमें साइट्रिक अम्ल मिलाकर पुनः गाढ़ा करें। साथ ही इसमें मक्खन या वनस्पति घी मिला दें। एक बूँद पानी से भरे काँच के गिलास में डाल कर देखना चाहिए कि यदि वह पैदे में बैठ जाये तो मालूम होना चाहिए कि पनीर बन चुका है। इसे फिर वनस्पति या मक्खन-लेपित तस्तरियो में 8 मिलीमीटर मोटाई में फँलावें। ठण्डा होने के बाद इसे चक्की की भाँति या चाहे गए अन्य रूप में कतरकर बटर पेपर में पैक कर लें। इस प्रकार प्राप्त उत्पाद में करीब 36 प्रतिशत शर्करा होनी अनिवार्य है। इसका वर्ण हल्का-भूरा होगा। इसकी सुगन्ध भी अच्छी होगी।

उच्चकोटि के अम्लरूढ़ से प्राप्त बीज को पौधा बनाने के काम में लिया जा सकता है, इससे पर्याप्त मुनाफा हो सकता है।

### अंगूर अवशेष

अंगूर से मदिरा (वाइन), सिरका, पानक (स्वर्वश) तथा भटपट पेय (भार० टी० एस० विवरेज) इत्यादि बनाते समय छिलका तथा बीज अवशेष के रूप में प्राप्त होते हैं। इनके साथ अंगूर के डण्ठल भी रह जाते हैं। डण्ठल में से टारटार त्रीम प्राप्त होती है, बीज से खाने योग्य तेल प्राप्त किया जाता है। अंगूरों को सुखाने से पहले इस तेल में उपचार कर मुखाया जाए तो चमक आ जाती है। शेष खल को पशु-आहार के रूप में लिया जाता है। फलमेप को पानी डालकर, घोलकर उसमें कैल्शियम हाइड्रोप्रॉक्सिडाइड तथा कैल्शियम बथोराइड का उपचार कर कैल्शियम टार्ट्रेट अवक्षेपण करा दिया जाता है। इस अवक्षेपण को मंद सल्फ्युरिक अम्ल से उपचार कराकर कैल्शियम को सल्फेट के रूप में अवक्षेपण कराते हैं। शेष में से क्रिस्टलीकरण द्वारा साइट्रिक अम्ल प्राप्त करते हैं।

### पपीता तेल

पपीते से प्राप्त विशेष अवशेष उसके बीज हैं। यह सफेद तथा काले रंग के होते हैं। उच्च किस्म में से प्राप्त बीज बोने के लिए उत्तम माने जाते हैं।

गुरुवेकंडेम तथा राब के अनुसार पपीता-बीज में तेल प्राप्त किया जा सकता है। यह तेल निम्न प्रकार के आपेक्षिक गुरुत्व (30° से० पर) के होते हैं। उनके अनुसार पपीता तेल का आपेक्षिक गुरुत्व 0.9149, 0.9072, 1.4640 तथा 1.4615 एवं अम्ल मूल्य 23.9, 6.1 और सफोनिकेशन मूल्य 187.9, 1.5615 तथा उनका आयोडिन मूल्य 73.5, 74.7 है, परन्तु अनसफोनिकेशन पदार्थ 2.7 प्रतिशत, 1.90 प्रतिशत अम्लः देखा गया। इस तेल में झोलिक 76.50, लिनोलिक 2.13, पालमिटिक 11.38, स्टैरिगिक 5.25 तथा अरकटिक अम्ल 0.31 प्रतिशत के अम में पाया गया।

इसके अलावा पपीते को पकने के पहले पेड़ पर रहते समय ही इसमें में पपाइन (कच्चे पपीते का दूध) प्राप्त कर अधिक लाभ उठा सकते हैं। कच्चे पपीते पर पतले तैज चाकू से केवल छिलका फाड़कर पपाइन प्राप्त करते हैं। ऐसा करने में फल में किसी प्रकार का बिपरीत अमर नहीं पड़ता, परन्तु इस प्रकार का पपीता बिपणन योग्य नहीं रहता, क्योंकि वह विरूप हो जाता है। परन्तु इन पपीतों को पकाकर विभिन्न उत्पाद बनाने के लिए श्रेष्ठ माना जाता है।



### फैशनफल अवशेष

फैशनफल से विभिन्न उत्पाद बनाने के पश्चात् कुल फल का करीब 50 प्रतिशत भाग अवशेष रह जाता है। प्रूति (1960) ने प्रतिवेदन दिया कि, इसमें से कार्बोहाइड्रेट अधिक मात्रा में प्राप्त की जा सकती है। इसके अवशेष से अस्कारविक ग्राम्न प्रति 100 ग्राम के अनुपात में 78 से 166 मिलीग्राम, प्रोटीन 12 से 15 प्रतिशत तथा पेंक्टिन 9 से 15 प्रतिशत प्राप्त की जा सकती है। फैशनफल से प्राप्त पेंक्टिन 175 से 200 जैलीग्रेड थ्रेषी की बनाई जा सकती है। इसी प्रकार उपर्युक्त पदार्थों के शेष अवशेषों को ताद के रूप में काम में लिया जाता है।

### खूवानी तेल

खूवानी का बीज बादाम की भाँति होता है, भीठी खूवानी के बीजों का बादाम की गिरी के साथ मिलावट करने में असाभाविक व्यापारी चूकते नहीं हैं। खूवानी (एंप्रीकाट) से जैम बनाते समय खूवानी बीज को तोड़कर उसकी गिरी जैम में मिलाने से जैम का स्वाद तथा गुण बढ़ जाता है। कुछ व्यवसायी इससे तेल भी निकालते हैं, जो बादाम के तेल निर्माण की भाँति है। इस तेल को भी निर्मलीकरण करने की आवश्यकता होती है। खूवानी धूल को पशु-आहार के रूप में काम में लिया जा सकता है।

### ग्राम अवशेष

ग्राम कनीकरण, अचार विभिन्न पेय बनाने के पश्चात् छिलके तथा गुठली अवशेष रह जाते हैं। पके हुए ग्राम की गुठली तथा छिलके में रहे गूदे को पानी में घोलकर उस रस का सिरका बनाने के काम में लिया जाता है।

गुठली को तोड़कर, उसकी गिरी पीसकर, पानी में घोलकर छान लिया जाता है। इस पानी को 24 घण्टे रखने से घाटा नीचे बैठ जायेगा। ऊपर तरता पानी निसराकर घाटे को मोटे कपड़े में पोतली बाँधकर लटका देते हैं। पूरा पानी निसरने के बाद घाटे को धूप में सुखाकर मैदा तैयार की जा सकती है, जो भिन्न-भिन्न रूप में खाने के लिए ली जा सकती है। सफेद घाटा प्राप्त करने के लिए गुठली-गिरी पीसते समय पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड भी मिलायी जा सकती है।

### सन्तरा छिलके से मिश्री

इसके लिए सन्तरे का हरा छिलका काम में नहीं लिया जाता। लाल तथा पीले रंग के छिलके उपयुक्त माने जाते हैं। इन्हें इच्छित आकार में कतर लिया जाता है।

(1) इन कतरे हुए टुकड़ों को 2 प्रतिशत सोडियम बाई कार्बोनेट घोल में 30 मिनट उबालकर छान लिया जाता है। पुनः पानी में धो लिया जाता है।

(2) इसमें 3500 पी० पी० एम० के अनुपात में पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड में उपचार करने से उनका वर्ण तथा सुगन्ध बनाये रखने में भी मदद मिलती है।

(3) सन्तरो को दो भागों में बराबर कतरकर उसमें से फल को अलग कर प्राप्त कटोरीनुमा छिलके को 2 प्रतिशत लवण-घोल में 24 घण्टे रखते हैं। इसमें प्रतिदिन 2 प्रतिशत लवण और मिला दिया जाता है। इसी प्रकार 8 प्रतिशत बनाने में 4 दिन लगेँगे। पाँचवें दिन छिलकों को अलग कर 8 प्रतिशत ताजा लवण तथा 0.2 प्रतिशत सोडियम या पोटेशियम मैटाबाई सल्फाइड तथा 1 प्रतिशत कैल्शियम क्लोराइड घोल में

1 से 3 महीने तक रखा जाता है। फलस्वरूप छिलका ठोस हो जाता है। इन्हे कतर लिया जाता है।

उपपुंक्त विधियों में से किसी एक विधि से तैयार किये हुए छिलकों को मिथ्री बनाने के काम में लेते हैं। पहले 30 प्रतिशत शर्करा-धोल की चाशनी में उपचार कर 48 घण्टे रखा जाता है, तीसरे दिन छिलके को अलगकर चाशनी को 40° ब्रिक्स पर लाने के लिए पुनः शर्करा मिलायी जाती है। उबलती चाशनी में छिलका डालकर 5 मिनट उबाल कर रखा जाता है। इसी प्रकार 50°, 60° क्रम में चाशनी गाढ़ी की जाती है। इस समय चाशनी में 0.1 से 0.2 प्रतिशत कोई एक फल-अम्ल मिलाया जाता है। फल-अम्ल छिलके के भार के अनुपात में मिलाते हैं। कुल मिलायी गयी शर्करा की 50 प्रतिशत ग्लूकोज पुनः मिलाते हैं, ताकि 2 से 3 दिन के बाद उसका ब्रिक्स 75° से 80° हो जाये। इस समय छिलके को उसमें से अलगकर, निसारकर, भवन ताप में या निर्जलीकरण की सहायता से 50° सेन्टीग्रेड तापमान पर सुखाया जाता है।

इस प्रक्रिया में शेष शर्करा-चाशनी अन्य फल-मिश्रियों से प्राप्त चाशनी की भाँति पुनः फल-मिथ्री बनाने, जैम, जैवी, मार्मलेट बनाने या फल-पेयों में सुगन्ध लाने के लिए प्रयुक्त की जा सकती है।

### एल्कोहॉल उत्पाद

सन् 1949 में एंडमस ने प्रतिवेदन दिया कि कॅनीकरण-शाला के अवशेषों से विशेषतौर से नासपाती, सेब इत्यादि के अवशेषों से ध्वावसायिक मद्यसार बनाया जा सकता है। इसके लिए उन्होंने भ्रमणशील आसब समयत्रों के उपयोग पर जोर दिया, क्योंकि प्रत्येक कॅनीकरण-शाला में एक-एक समयत्र लगाना सम्भव नहीं था।

सन् 1942 में नोल्ड तथा साथियो ने बताया कि नीबूवर्गीय फल-अवशेषों से मद्यसार बनाया जा सकता है और यह आर्थिक रूप से लाभकारी होगा। इसके आधार पर ग्राज समुक्त राज्य अमेरिका के कैलिफोर्निया तथा फ्लोरिडा में मद्यसार बनाया जा रहा है, जो वहाँ के कुल मद्यसार उत्पादन का करीब 0.5 प्रतिशत है। एक गैलन 190 फूफ एल्कोहल निर्माण के लिए करीब 3 से 3.5 गैलन नीबूवर्गीय मीरा (माइट्रस मुलासस) की आवश्यकता होती है। इसी प्रकार भारत में भी कॅनीकरण-शाला के अवशेषों से मद्यसार बनाया जा सकता है।

### खाद्य प्रकिण्व

परिरक्षण व्यवसाय में बचे हुए फल अवशेषों से टोह्लोप्सिस यूटिलिस (Torulopsis Utilis) नामक प्रकिण्व बनाया जा सकता है, जो पशु-प्राहार के रूप में तथा उमकें निर्मोनीकरण, शुद्धिकरण आदि के पश्चात् मानव-प्राहार को पौष्टिक बनाने के लिए भी काम में लिया जा सकता है। इससे प्रविकसित तथा विकासशील देशों की प्रोटीन-नुपोषण की समस्या को काफी हद तक दूर किया जा सकता है। भारत में विशेषकर देश के केरल, सध्य-द्वीप, अण्डमान तथा अन्य दक्षिण-पश्चिम तथा दक्षिण-पूर्वी ममुद्र-तटीय प्रदेशों में नारियल से खोपरा बनाते समय शेष नारियल के पानी में भी पर्याप्त टोह्लोप्सिस यूटिलिस प्रकिण्व निर्माण किया जा सकता है।

सन् 1944 में स्टप्स तथा माथियो ने प्रतिवेदन दिया कि सेब, नामपाती तथा घाड़फन के अवशिष्ट रस में से उपपुंक्त प्रकिण्व का उत्पन्न किया गया था। प्रयोगशा... स्तर पर 100 ग्राम शर्करा में से उन्होंने 42 से 58 ग्राम गूरे प्रकिण्व का निर्माण किया

बड़े पैमाने पर तो इससे कहीं अधिक निर्माण हो सकेगा, लेकिन सन् 1942 में ही नोर्टे तथा साथियो ने नींबूवर्गीय फल-रस से प्रकिण्व उत्पादन कर रहस्योद्घाटन किया था। आज मात्र संयुक्त राज्य अमेरिका में ही करीब 10,303,0 से 12,000,000 किलोग्राम सूखे प्रकिण्वों का उत्पादन किया जाता है।

## पैक्टिन, पैक्टिन रसायन तथा निर्माण

पैक्टिन एक पोलिसैक्राइड (Polysaccharide) पदार्थ है, जो साधारणतया पौधों की अन्तर-कोशिकीय भित्तियों (Intercellular Walls) तथा प्राथमिक कोश-भित्तियों (Primary Cell Walls) में पाया जाता है। पैक्टिन पौधों में प्रोटोपैक्टिन (Protopectin) के रूप में पाया जाता है। यह प्रोटोपैक्टिन पौधों के फल, पत्तों तथा गूदेदार मूलों में अधिक मात्रा में पाया जाता है। फल पकते समय प्रोटोपैक्टिन, पैक्टिन के रूप में परिवर्तित हो जाता है। इस परिवर्तन के लिए किण्वक सहायक होते हैं। ये किण्वक फल में स्वतः उत्पन्न हो जाते हैं तथा इस क्रिया को चालू रखते हैं। यह प्रोटोपैक्टिन साधारणतया जल में घुलनशील नहीं होता, परन्तु पैक्टिन में परिवर्तन होते ही जल विलेय हो जाता है। इस ग्रन्थ के पूर्व पृष्ठों में की गई चर्चा से आप भली-भांति समझ चुके हैं कि पैक्टिन फल तथा तरकारी परिरक्षण में एक सयोजी के रूप में प्रयोग किया जाता है, जो जैम, जैली, मार्मलेट, कैचप, सॉस इत्यादि को गाढ़ा बनाने के लिए तथा जमाने के लिए अनिवार्य पदार्थ है। आपने यह भी जान लिया है कि पैक्टिन-रहित फलों में से जैम, जैली, मार्मलेट इत्यादि बनाने के लिए तथा कैचप इत्यादि में सयोजी के रूप में मिलाने के लिए व्यावसायिक पैक्टिन काम में लिया जाता है। यहाँ व्यावसायिक पैक्टिन एक उपोत्पाद के रूप में किस प्रकार बनाया जाता है, इसके बारे में चर्चा की जा रही है।

### पैक्टिन निर्माण

आपको ज्ञात होगा कि पैक्टिन पौधों में पाया जाता है, परन्तु प्रत्येक पौधा तथा उसका उत्पाद व्यावसायिक पैक्टिन निर्माण का स्रोत नहीं होता। इसके लिए कुछ विशेष फल तथा उनके अवशिष्ट ही काम में लिये जाते हैं। भारत में पैक्टिन का विदेशों की भाँति नींबूवर्गीय फलों के छिन्नक तथा फँवट्टी में अवशिष्ट सेब फल-भेषों से निर्माण किया जाता है। इसके अलावा कटहल के कोए (स्कन्द) अलगकर बचे हुए अन्त्य सभी अवशिष्ट पैक्टिन निर्माण के लिए अधिक उपयोगी सिद्ध हुए हैं।

इसके अलावा मटर के छिन्नक, अमूर रस बनाने के पश्चात् प्राप्त अवशिष्ट तथा चुकन्दर भी पैक्टिन के स्रोत हैं।

सन् 1925 में विलसन ने निम्नलिखित सारणी के पदार्थों में पायी गयी पैक्टिन की मात्रा की रिपोर्ट की थी।

### सारणी

फल-तरकारी का नाम	ताजा फल-तरकारी में रहे पैक्टिन का प्रतिशत	सूखे फल-तरकारी में रहे पैक्टिन का प्रतिशत
सेब फल भेष	1.5 से 2.5	15 से 18
सेमन गूदा	3.5 से 4.0	30 से 35
सन्तरा गूदा	3.5 से 5.5	30 से 40
चुकन्दर गूदा	1.0	25 से 30
गाजर	0.62	7 से 14

## यन्त्र तथा सामग्री

व्यावसायिक स्तर पर पैकिटन निर्माण के लिए अधिक पूँजी का आवश्यकता होती है, क्योंकि इसका निर्माण एक जटिल प्रक्रिया है। पैकिटन निर्माण का तरीका लगभग एक-सा होते हुए भी भिन्न-भिन्न निर्माता पृथक्-पृथक् यन्त्रों का प्रयोग करते हैं। संयन्त्र तथा उपस्कर, साधारणतया विशेष संयोजन के स्टेनलैसस्टील, माइल्ड स्टील, काष्ठ तथा रबर के अस्तर आदि से बने हुए होते हैं। पैकिटन निर्माण में निम्नलिखित प्रक्रियाएँ की जाती हैं—

- (1) कच्चा माल तथा उसका उपचार।
- (2) निचोड़ तथा निर्मलीकरण।
- (3) पैकिटन को घलन कर शुद्ध करना।
- (4) सुखाकर चूर्ण करना।
- (5) मानकीकरण करना।

### (1) कच्चा माल तथा उसका उपचार

नींबूवर्गीय फलों के अवशेष तथा छिलकों में 0.6 से 5 प्रतिशत पैकिटन पाया जाता है, परन्तु छिलकों को सुखाने के बाद पैकिटन की मात्रा करीब 25 से 30 प्रतिशत हो जाती है। देश में पैकिटन निर्माण (नींबूवर्गीय फल छिलकों तथा अवशेषों से) अधिकांशतः उन क्षेत्रों में केन्द्रित है, जहाँ सन्तरा अधिक पैदा होता है। इनमें प्रमुख स्थान महाराष्ट्र (जलगांव) का है। व्यावसायिक स्तर पर पैकिटन निर्माण के लिए नींबूवर्गीय फलों के छिलकों को पहले छोटे टुकड़ों में कतर लिया जाता है तथा उसके बाद उन्हें बहते पानी में धोकर सुखाया जाता है। सुखाने के लिए निर्जलीकरणी काम में ली जाती है। इसी प्रकार सेब फल-मेप इत्यादि को भी सुखाने के बाद पैकिटन-निर्माण के लिए काम में लिया जा सकता है।

### (2) पैकिटन निचोड़ तथा उसका निर्मलीकरण

पैकिटन निर्माण में मुख्य काम उसका पैकिटन-युक्त निचोड़ निकालना है, जो उसके पी० एच० या अम्लता, जल-मात्रा, समय तथा तापमान इत्यादि पर निर्भर करता है। व्यावसायिक रूप में पैकिटन निचोड़ के समय पैकिटन माध्यम वा पी० एच० 1 में 1.5 तथा उष्णता तापमान 70° से 100° तथा उसके लिए दिया गया समय 1 घण्टे से अधिक हो सकता है।

भगर ताजा फलों में पैकिटन निर्माण किया जाता है, तो उनमें जल तथा कच्चे माल का अनुपात 3 : 1 और गूरे पदार्थों के लिए 25 : 1 होता है। पैकिटन निर्माण के लिए हाइड्रोक्लोरिक अम्ल या सल्फ्यूरिक अम्ल काम में लिया जाता है, परन्तु जैम-जैली इत्यादि बनाते समय उपयुक्त घातु अम्लों की बजाय फल-अम्ल (साइट्रिक तथा टार्टरिक अम्ल) काम में लिये जाते हैं, जिनको जैविक अम्ल भी कहते हैं।

उपयुक्त सूखा फल पदार्थ जल तथा जैविक अम्ल मिश्रणों को एक निश्चित समय में (1 घण्टे या अधिक) 70° से 100° सेन्टीग्रेड पर ऊष्मोपचार कर उन्हें छानकर निचोड़

प्राप्त किया जाता है। कुछ व्यवसायशालाओं में अपरेन्ट्रीकरण (सेन्ट्रीफ्यूज में) क्रिया द्वारा भी निचोड़ निकाला जाता है। छानने के लिए साधारणतः बास्केट प्रेस या हाइड्रोलिक प्रैम काम में ली जाती है। प्राप्त निचोड़ को शीघ्रातिशीघ्र  $35^{\circ}$  से  $40^{\circ}$  से० पर पहुँचाते हैं। इस समय निचोड़ धुंधलापन लिये हुए होता है तथा उसमें कई कण निलम्बित होते हैं। इस निचोड़ को निरन्धन सहायको द्वारा पुनः छान लिया जाता है। इसमें उस समय 0.3 से 0.5 प्रतिशत पैक्टिन होगा। इस निचोड़ को आवश्यकतानुसार द्रव पैक्टिन में या पैक्टिन-चूर्ण के रूप में परिवर्तित किया जाता है।

### द्रव पैक्टिन निर्माण

इसके लिए पैक्टिन निचोड़ को वैक्यूम कॉन्सन्ट्रेशन (रिक्तक-सान्द्रीकरण) द्वारा गाढा बना दिया जाता है। इसमें से पैक्टिन अलग करने के लिए फल-घम्ल (जैव अम्ल) काम में लिया जाता है, जबकि पैक्टिन चूर्ण बनाने के लिए धातु अम्ल अधिक उपयोगी माने जाते हैं।

परन्तु द्रव पैक्टिन का परिवहन-खर्च तथा उसमें होने वाले कठिनाइयों को दृष्टि में रखते हुए यह देखा गया कि उत्पादन-खर्च अधिक हो जाता है, जबकि पैक्टिन-चूर्ण का खर्च बहुत कम रहता है। इसलिए द्रव पैक्टिन-निर्माण भव्यावहारिक माना जाता है, परन्तु प्रत्येक व्यवसायशाला में आवश्यक पैक्टिन द्रव के रूप में, परिसर में प्राप्त सस्ते फलों से प्राप्त कर संचदन क्रिया जा सकता है, जो भविष्य में काम में लिया जा सके।

### (3) पैक्टिन को अलग करना

पैक्टिन-निचोड़ को रिक्तक सान्द्रिकरणी में  $40^{\circ}$  से  $50^{\circ}$  से० पर गाढा बनाकर उसमें आवश्यकतानुसार इथिल अल्कोहल (इथिल-मद्यसार) या आइसो प्रोपिल एल्कोहल मिलाकर उसमें पाये जाने वाले अधिकांश पैक्टिन का अवक्षेपण कराया जा सकता है। इस अवक्षेपण को निरन्धनीकरण (छानकर) द्वारा अलग कर, उस पैक्टिन को यन्त्र की सहायता से दबाकर उसमें पाये जाने वाले विलायक को अलग कर देते हैं। इस अवक्षेपित पैक्टिन को मन्द एल्कोहल घोल में पुनः निलम्बित कर दिया जाता है, जिसमें 60 से 70 प्रतिशत एल्कोहल होता है। इस पैक्टिन को पुनः दबाकर विलायक को अलग कर देते हैं। डम प्रकार प्राप्त शुष्क पैक्टिन टिकियों को पुनः एबसोल्यूट एल्कोहल में उपचार कर पुनः दबाव देकर निकालते हैं। इसी प्रकार एल्कोहल उपचार की हुई पैक्टिन-टिकियों को यन्त्र द्वारा कतर लिया जाता है, इन्हे वैक्यूम ड्रायर की सहायता से इतना सुखा लेते हैं कि उसमें 5 से 10 प्रतिशत नमी रह सके। इस सूखे पैक्टिन को यन्त्र द्वारा पीसकर चूर्ण बनाया जाता है तथा फिर मानकीकरण किया जाता है।

### पैक्टिन अलग करने की एक अन्य विधि

पैक्टिन-निचोड़ को बिना सान्द्रिकरण किये ही उसमें आवश्यकतानुसार एल्युमीनियम सल्फेट या एल्युमीनियम क्लोराइड मिलाकर पैक्टिन का अवक्षेपण कराया जाता है। इस समय उसकी चप्टी गई पी० एच० मात्रा होना अनिवार्य है। साधारणतया 4 से 4.5 पी० एच० श्रृंखला के पी० एच० मान निचोड़ में 1 से 2 प्रतिशत एल्युमीनियम सल्फेट मिलाया जाता है, ताकि अधिकाधिक पैक्टिन अवक्षेपित कराया जा सके।

इसी प्रकार अवशेषित पैक्टिन को निष्पन्दन क्रिया द्वारा अलग कर उसको अम्लीकृत इथयल एल्कोहल उपचार द्वारा एल्युमीनियम लवण को अलग किया जाता है। बार-बार उपर्युक्त उपचार द्वारा घोकर, निचोडकर एल्युमीनियम लवण को सम्पूर्ण रूप से अलग किया जाता है। एल्कोहल तथा अम्ल से उपचार करने से पैक्टिन, एल्युमीनियम लवण रहित हो जाती है।

इस पैक्टिन को ताजा इथयल एल्कोहल में निलम्बित कर बची हुई अम्लता को भी दूर किया जाता है। इन क्रियाओं में काम में लिये गये एल्कोहल को पुनः काम में लिया जा सकता है।

#### (4) सुखाकर चूर्ण बनाना

उपर्युक्त क्रिया द्वारा प्राप्त भीले पैक्टिन में करीब 60 से 70 प्रतिशत नमी होगी। इसको वैक्यूम ड्रायर की सहायता से सुखाया जाता है, ताकि 5 से 10 प्रतिशत ही नमी रह सके। यन्त्र की सहायता से इसका चूर्ण बनाया जाता है।

उपर्युक्त दोनों विधियों से तैयार किये गये पैक्टिन का मानकीकरण किया जाता है, ताकि उपभोक्ता को एक ही श्रेणी के उत्पाद प्राप्त हो सकें। पैक्टिन का मानकीकरण जैली ग्रेड के आधार पर किया जाता है। रासायनिक विधि द्वारा या जैली बनाकर जैली ग्रेड निर्धारित किया जाता है। रासायनिक विधि कॅल्शियम पैक्टिनेट बनाकर निर्धारित की जाती है, लेकिन केवल रासायनिक विधियों द्वारा पैक्टिन की जैली-स्ट्रेंथ (जैली-शक्ति) का यथार्थ मूल्य नहीं आका जा सकता, क्योंकि शुद्धिकृत पैक्टिन का संयोजन भिन्न-भिन्न होता है। इसलिए नमूने की जैली बनाकर ही जैली-ग्रेड निर्धारित किया जाना सम्भव होगा।

#### श्रेणीकरण विधि

कर्ट्ज (Kertez) के अनुसार निम्न विधि द्वारा पैक्टिन का श्रेणीकरण जैली बनाकर निर्धारित किया जा सकता है। उसके अनुसार जैली बनाने के लिए साधारणतया 65 प्रतिशत शर्करा, जैली का पी० एच०  $3.00 \pm 0.05$  होना चाहिये तथा जैली बनाने के 18 घण्टे बाद जैली-शक्ति को नापना चाहिये।

एक काँच के बर्तन तथा एक काँच दण्ड को पहले तोल लें। उसमें 320 एम० एल० (M.L.) आसवित ठण्डा जल, 500 ग्राम शर्करा तथा एक आद्यगायिक पैक्टिन, जिसका ग्रेड मालूम करना हो, उसको पहले ही निर्धारित (मानकीकृत) पैक्टिन में घनी जैली के तुलनात्मक अध्ययन द्वारा निर्धारित किया जा सकता है। इसके लिए पैक्टिन शुष्कण आवश्यकतानुसार उसमें मिला दें। मिलाते में पूर्व पैक्टिन में उसके भार की समानता 5 गुणा चीनी मिला लें। ध्यान रखें कि 500 ग्राम शर्करा, जो पहले ही बनाई गई में से ही पैक्टिन में मिलाते के लिए लेनी चाहिये। इस पैक्टिन शर्करा मिश्रण को नीचे बर्तन में भरे जल में मिलाया जायें। इसमें करीब 0.5 एम० एल० का मिलावें (100 एम० एल० जल में 50 ग्राम माइक्रोसॉल मिलाया ... ) तथा 1 एम० एल० मोडियम एग्जिस्ट (10 एम० एल० जल में 50 एम एग्जिस्ट मिलावे हुए घोल में से) मिलावें। धातु पत्रद्वारा पीसी एन प्रत्येक रनाय में (जल में) 2 एम० एल० माइक्रोसॉल तथा 0.5 एम० ए

घोल डाला जाये। पैकिटन शर्करा मिश्रण को पानी में घोलकर मिलावें। इस मिश्रण को ऊष्मोपचार द्वारा पकाया जाये। इस समय धारावाहिक तरीके से मिलाते रहें। इसके लिए कांच का दण्ड काम में लिया जा सकता है। उबतने में करीब 30 सेकण्ड समय लगेगा। इस समय शेष रही शर्करा को उसमें मिलाया जाये। मिश्रण को पुनः ऊष्मोपचार द्वारा उबाल दें, ताकि 770 ग्राम भार रह जाये। इसके लिए कांच के बर्तनों को आंच से हटाकर बार-बार तोलकर निश्चित करना चाहिये कि 770 ग्राम भार में पहुँचा या नहीं। जब 770 ग्राम पर पहुँच जाता है, तब ऊष्मोपचार बन्द कर उसे जमने के लिए रख दिया जाता है। जैली बनते समय निमित्त भाग को झलक कर देना चाहिये। इसके लिए करीब 30 सेकण्ड रखने के बाद झलक किया जा सकता है। इसके तुरन्त बाद जैली बरनियों में भरकर कांच के दण्ड से खूब हिला दिया जाता है। इस जैली को 18 घण्टे रख दिया जाता है, ताकि जैली जम जाये। इसके लिए भवन-ताप  $26^{\circ}$  सेन्टीग्रेड होना चाहिये। ठण्डा होने के बाद बरनियों में से जैली को साबुत निकालकर एक समतल स्थान पर रखते हैं। इस जैली को इस दौरान बनायी गयी मानकीकृत जैली के साथ तुलनात्मक अध्ययन द्वारा जैली का मानकीकरण निर्धारित किया जाता है। साधारणतया प्रत्येक जैली पीस को कतरकर अंगूठे तथा अंगुनी के बीच में रखकर, दबाकर, निचोड़कर देखते हैं, ताकि जैली टूट जाये। इसी प्रकार दो जैलियों के तुलनात्मक अध्ययन द्वारा अमानकीकृत पैकिटन से बनी जैली का मानकीकरण (ग्रेड) मालूम करने के लिए काफी अनुभव की आवश्यकता होती है।

जैन तथा गिरधारीलाल द्वारा पपीता, बेल-फल तथा कटहल के अवशेषों से प्राप्त पैकिटन का भी मानकीकरण किया गया था। सिद्धप्पा तथा भाटिया के अनुसार कटहल के अवशेषों में 2 प्रतिशत पैकिटन होती है। एक व्यावसायिक पैकिटन में अधिक जैलीकरण-शक्ति (जमने की शक्ति) अधिक होनी चाहिये। इसी प्रकार प्राप्त व्यावसायिक पैकिटन उसके स्रोत के आधार पर भिन्न-भिन्न जैलीकरण-शक्ति की होती है, जिसके आधार पर पैकिटन निर्माता उसके उत्पाद पर मानकीकृत नम्बर दे देते हैं। इन नम्बरों के आधार पर पहले ही अनुमान लगाया जा सकता है कि अमुक श्रेणी (ग्रेड) के पैकिटन से निमित्त जैली कितने समय में जम जायेगी तथा कितनी शर्करा मिलानी होगी। इसको ही पैकिटन का मानकीकरण या श्रेणीकरण कहा जाता है।

इसी प्रकार पैकिटन को 100 ग्रेड (श्रेणी), 110 ग्रेड इत्यादि सूचना दी जाती है। 100 ग्रेड पैकिटन चुण्ण का मतलब है, 1 किलो पैकिटन में 100 किलो शर्करा मिलाई जाये तथा उसमें आवश्यक पी० एच० परिस्थिति, फल-अम्ल द्वारा उत्पन्न की जाये तो जैली बन जायेगी। इसी प्रकार व्यावसायिक पैकिटन के ग्रेड के आधार पर उसकी कीमत आकी जाती है, अर्थात् अधिक सख्या के ग्रेड-युक्त पैकिटन की कीमत अधिक होगी।

# शब्दावली

(Glossary)

## A

1. Acetic Acid	ऐसिटिक एसिड, ऐसिटिक अम्ल
2. Acedity	अम्लता
3. Additive	संयोजी, योगात्मक
4. Aerobic	वायुजीवी
5. Ageing	काल-प्रभावन
6. Agitating cooker	विलोडीकरणी
7. Air Circulation	वायु परिसंचरण
8. Alcohol	एल्कोहल, मद्यसार
9. Amino Compounds	ऐमिनो संयुक्त
10. Amino Acid ring structure	ऐमिनो एसिड या ऐमिनो अम्ल बलय संरचना
11. Anaerobic	अवायुजीवी
12. Apicultatus	ऐपीकुलेटम
13. Appertizing	अपर्टीकरण
14. Apricot	खुवानी
15. Ash Gourd	पेठा
16. Asepsis	अरोगावता अप्रति
17. Aspergillus	ऐस्पेर्जिलस
18. Autoclave	ऑटोक्लेव

## B

1. Bacillus	बैसिलस
2. B. subtilis	बै० सब्टिलिस
3. B. cereus	बै० सीरियस
4. Bacteria	बैक्टीरिया, जीवाणु
5. Boume Hydrometer	बाउमो हाइड्रोमीटर
6. Barley Water	यव जल (जो जल)
7. Barrier property	रोधक गुण
8. Barry fruits	बरी-फल, सरम-फन
9. Biological causes	जैविक कारण



10. Black Neck	नील-कण्ठ
11. Blanching	विवर्णीकरण
12. Boiling point	बयथनाक बिन्दु
13. Breathing	श्वसन
14. Brine	लवण
15. Brining	लवणीकरण
16. Brine gravitation flow	लवण गुरुत्वाकर्षण प्रवाह
17. British Thermal Unit (B. th. u.)	ब्रिटिश थर्मल यूनिट, ब्रिटिश ऊष्मा मापक
18. Browning	बभ्रूकरण
19. Brussels sprouts	ब्रुसलज स्प्राउट (ब्रुसलज धंकुर)
20. Bulging	फुल्लन, फूलना
21. Busting	फटना
22. By-products	उपोत्पाद

## C

1. Cabbage	पत्तागोभी, बन्दगोभी, करमकल्ला
2. Canning	कैनीकरण
3. Cans swells	कैन फुल्लन (सूजन)
4. Cannery End	कैनरी बन्धन (कैनरी अतिम)
5. Cayenne paper	कैयेन मिर्च
6. Carbonated Beverage	कार्बनीकृत पेय
7. Carrot	गाजर
8. Casein	केसीन
9. Catalizing agent	उत्प्रेरक सहायी
10. Centigrades	सेन्टीग्रेड
11. Cherry	चेरी (जिलासा)
12. Chemical organic sub- stance	रासायनिक जैविक पदार्थ
13. Chili sauce	चिलि सॉस, मसाला मांस
14. Chutneys	चटनी
15. Cider	सेब मदिरा
16. Climacteric	प्रतिसधी-युक्त, संकटकालीन युक्त
17. Clavage products	विदलित उत्पादन
18. Cold Storage	शीतगोदाम, शीतसंग्रहगार
19. Colloid	कोलाइड
20. Commercial Canning	व्यावसायिक कैनीकरण

21. Commercial Sterlization	व्यावसायिक निर्जर्मीकरण
22. Commercial Yeast	व्यावसायिक यीस्ट, व्यावसायिक प्रकिण्व
23. Concentrated product	सान्द्रीकृत उत्पाद, सान्द्रित उत्पाद
24. Concentric circular ridge	संकेन्द्री वतुल मेड
25. Conidia former	कोनिडिया उत्पाद
26. Condiments	मसाला
27. Conduction Heating	चालन ऊष्मीकरण, चालन तापन
28. Continuous Agitating Cookers	निरन्तर विलोडीकरण पाचकीकरणी
29. Container	वाहिका
30. Cordial	मधुपेय
31. Convection heating	संवहन तापन, संवहन ऊष्मीकरण
32. Copper Coils	ताम्र कुण्डली
33. Cordial	मधुपेय, कोरडियल
34. Coreing knife	श्रोड चाकू या श्रोडीकरणी चाकू
35. Crystallized fruits	क्रिस्टलीकृत फल, मणिमय फल
36. Cucumber	खीरा
37. Curried Vegetable	पकी-पकाई तरकारो
38. Curing	तराई करना, उपचार करना
39. Correction	शोधन, सशोधन

D

1. D te fruits	पिण्ड खजूर
2. Deaeration	निर्वायु मिश्रण, निर्वायुकरण
3. Dehydration	निर्जलीकरण
4. Dehydrator	निर्जलीकरणी
5. Dehydro-freezing	निर्जलीकरण-हिमीकरण
6. Defects in cans	कैन धुटियाँ
7. Discontinuos	अधारावाहिक
8. Double seaming	द्वि-संतरण
9. Dry ice	शुष्क हिम, घन कार्बनडाई आक्साइड
10. Decomposition	अपघटन
11. Dextrose	डिक्सट्रोस

E

1. Easters	ईस्टर्ज
2. Eddible colours	खाद्यवर्ण (रंग)
3. Egg albumen	अण्डस्वेदी

4. Electron	इलेक्ट्रॉन
5. End point	समाप्त या समापन बिन्दु
6. Enzyme	एन्जाइम, किण्वक
7. Equation	समीकरण
8. Exhausting	निर्वातीकरण
9. Exhausting box	निर्वातीकरण कक्ष
10. Explosive	विस्फोटक
11. Extraction	निष्कर्षण, निचोड़

## F

1. Facultative anaerobic	विकल्पी अवायुजीवी
2. Factor	कारक
3. Fahrenheit	फारेनहीट
4. Fermentation	किण्वन
5. Fermented Beverages	किण्वनीकृत पेय
6. Fibrillar theory	तंतुक सिद्धान्त
7. Field heat	क्षेत्रीय या स्थानीय ऊष्मा
8. Filtration	निष्पंदन
9. Fig	भजीर
10. Firssion product	विस्फोटनोत्पाद
11. Flank	पार्श्व
12. Flash	क्षण
13. Flavour	सुगन्ध
14. Flat sour	खट्टी बदबू
15. Flexible containers	नम्य बाहिका
16. Foaming	फैनीकरण या भाग उत्पन्न होता
17. Food poisoning	खाद्य विषाक्तन
18. Freezer	हिमीकरण (फ्रिजर)
19. Freeze-Dehydration	हिमीकरण-निर्जलीकरण
20. Fruit candy	फल मिथी
21. Fruit toffee	फल टॉफी

## G

1. Gang splitter	गैंग स्लितर
2. Gelatin	जिलेटिन, श्लेष
3. Ginaca Machine	जिनाका मशीन
4. Germproof-filter	सूक्ष्मजीव रोधक निष्पंदक
5. Glazing	घवलीकरण

H

1. Hansenula	हैंसेनुजा
2. Hard Water	दुष्फेनक जल
3. Head space	शीर्ष स्थान
4. Head processing	ऊष्मा संसाधन
5. Hermetically sealing	निर्वात संस्तरण या द्वि-संस्तरण
6. Horizontal Retort	अनुप्रस्थ रिटोर्ट
7. Hot	ऊष्म
8. Hot Brake Method	तप्त विधि
9. Hot sauce	तीखी साँस या चरपरी साँस
10. Humidity	भ्राद्रंता
11. Hydrolization	जल अपघटन
12. Hydrozen swell	हाइड्रोजन सूजन
13. Hydro cooling	जल शीतलीकरण
14. Hydrolytic enzyme	जलीय किण्वक

I

1. Ice Bunker method	हिमकोष्ठ विधि
2. Incubation	ऊष्मायन
3. Ionization	अयोनीकरण
4. Ionizing radiation	अयोनीकरण विकिरण
5. Invert sugar	प्रतीप शर्करा
6. Iron sulphide	लोह सल्फाइड
7. Iron pickling	लोह अम्लीकरण
8. Isotope	भाइसोटोप
9. Isinglass	ईसनग्लास

J

1. Jam	जैम
2. Jelly	जैली
3. Jelmeter	जल मीटर
4. Jell thermameter	जैली थर्मामीटर

K

1. Kiln Drier	किन ड्रायर
2. Ketchup	कचप

L

1. Lactic acid	लैक्टिक अम्ल
2. Latent heat of vaporization	जलगुप्त ऊष्मा

3. Lactic acid bacteria	लैक्टिक अम्ल जीवाणु
4. Lacquering	लाकीकरण
5. Leak	लीक, निसरना
6. Lemon	लेमन (लवण)
7. Lime	कागजी नीबू
8. Lima beans	लिमा सेम
9. Lock seaming	सस्तर बन्धन
10. Loquat	लोकाट (जापान फल)

## M

1. Maintenance	अनुरक्षण
2. Magnifying lens	आवर्धक लेन्स
3. Maltose	माल्टोज, यवधु
4. Maturing	परिपक्वीकरण
5. Mechanical Refrigeration	यांत्रिक प्रशीतन
6. Metabolic product	उत्पादचयी पदार्थ
7. Mesophilic	पर्यामध्योत्क, अल्प ऊष्णप्रिय
8. Micro-organism	सूक्ष्मजीव
9. Metal condomination	धातु मालिन्य
10. Mould	फफूँद
11. Multicellular	बहुकोपी
12. Mulberry	शहतूत
13. Mushroom	छत्रक, कुक्कुरमुत्ता
14. Muskmelon	खरबूजा
15. Mycoderma	माइकोडर्मा

## N

1. Neutron	न्यूट्रॉन
------------	-----------

## O

1. Obligate thermophile	अविकल्पी तापरागिता
2. Obligate thermophilic	अविकल्पी तापरागी
3. Open cooker	खुला पाचकीकरणी (भगोना या स्टीम जैकटेट केतली)
4. Organic catalyst	जैव उत्प्रेरक
5. Osmosis	परामरण
6. Oval shaped	अण्डाकार
7. Oxygen	प्राणवायु, ऑक्सीजन
8. Oxidation	ऑक्सीकरण, प्राणवायु क्रिया

P

1. Packing	पैकिंग संवेष्टन
2. Pad	गद्दी
3. Parasitic	परजीवी
4. Pasteurization	पास्तुरीकरण
5. Peaches	आडू
6. Penicillium	पेनिसिलियम
7. Pectine	पैक्टिन, आरलेटि
8. Pectinase	पैक्टिनेस
9. ph.	पी० एच०
10. Pichia	पिचिया
11. Pigments	वर्णक
12. Ponceau	पोनस्य
13. Potassium Metabisulphite	पोटेशियम मेटावाई सल्फाइट
14. Potential of hydrogen ions	हाइड्रोजन आयन सान्द्रण
15. Precipitation	अवक्षेपण
16. Principles of preservation	परिरक्षण सिद्धान्त
17. Pre-treatment	पूर्व क्रिया
18. Preservative	परिरक्षक
19. Preserve (Mango)	मुरब्बा (आम)
20. Pressure cooker	प्रेसर कुकर, दाब पाचकीकरणी
21. Precursor	पूर्वगामी
22. Processing	संसाधन
23. Protein	प्रोटीन
24. Proton	प्रोटोन
25. Pulping machine	पल्पिंग मशीन, छुगदीकरणी
26. Pseudo yeast	आभासी प्रकिण्व, स्फूडो बीस्ट
27. Puree	प्यूरर

Q

1. Quality	गुण, विशेषता
2. Quick freezing	शीघ्र हिमीकरण

R

1. Rate of Evolution	विकास अनुपात
2. Rod	रॉड, दण्ड
3. Recipe	योग
4. Radiation	बिकिरण

5. Radio-active decay	रेडियो-एक्टिव क्षय
6. Rancidity	विकृत गन्धिता
7. Ready to serve Beverage	तुरन्त, भ्रष्टपट पेय
8. Reducing sugar	अपचयनीकरण शर्करा, लघुकारक शर्करा
9. Reading	पठन, पाठ, सूचना
10. Reference	संदर्भ
11. Reduced Pressure	लघु दाब
12. Refregerants	प्रशीतक, रिफ्रिजरेन्ट
13. Refrigeration Load	प्रशीतन भार
14. Relative humudity	सापेक्ष आद्रता
15. Refrigeration	प्रशीतन
16. Retention	धारण
17. Rhizobium	राइजोबियम
18. Rhizopus Stolonifer	राइजोपस स्टोलोनिकर
19. Rhodhoturula ruba	रोडोटूरुला रुबा
20. Rigid container	दृढ़ बाहिका, कठोर बाहिका
21. Rod shaped	दण्डाकार
22. Roller	रोलर
23. Room temperature	भवन ताप

## S

1. Sachharomyces ellipsoideus	सैकेरोमाइसीज इलीपसोइडियस
2. S. Cervisiae	सै० सेरेविसी
3. S. ludwigii	सै० लुडविगार्ड
4. S. Fyriformis	सै० फिरिफोरमिस
5. S. Pyriformis	सै० पाइरोफोर्मिस
6. Salometer	सालोमीटर
7. Saprohite	मृतजीवी
8. Sauerkraut	सौरैक्राट (पत्तागोभी अचार)
9. Scroll shears	स्करोल शीपर
10. Scum	भाग, मलफेन
11. Sea weeds	सागर खरपतवार
12. Semi permeable membrane	अर्द्ध पारगम्य झिल्ली
13. Sensible heat	सवेद्य ऊष्मा
14. Sodium Benzoate	सोडियम बेंजोयेट
15. Soft water	मृदुजल, कोमलजल
16. Spore former	बीजाणु उत्पादक, स्पोर फारमर

17. Storage	गोदाम
18. Store	संचित
19. Sporangium	बीजाणुधानी, स्पोरेन्जियम
20. Specific gravity	प्रापेक्षिक गुरुत्व
21. Spinach	पालक
22. Spinger	फूटन
23. Spices	गमं मसाले
24. Spherical	वृत्ताकार
25. Standard	मानक
26. Standardization	मानकीकरण
27. Starch	वनस्पति मण्ड
28. Steam flow closure	भाप प्रवाह बन्धन
29. Stewed	सीझनीकृत, भापदत्त
30. Sterlization	निर्जर्मीकरण
31. Streptococcus faecalis	स्ट्रेप्टोकोकस फिकलिस
32. Sulphuring Chamber	गन्धकीकरण कक्ष
33. Sulphur dioxide	सल्फरडाई आक्साइड
34. Syrup	सीरप, शर्बत
35. Subtract	घटाना
36. Sweating	स्वेदीकरण

T

1. Temperature Constants	ताप स्थिरता
2. Temperature metabolism	ताप उपापचय
3. Thawing	थाविय, निहिमीकरण
4. Thermo couple	थर्मोकपल, उष्मा विद्युत् युग्म
5. Thermophilic organism	तापरागी सूक्ष्मजीव
6. Thermal Processing	ऊष्मा संगोपन
7. Tin	टिन, रांगा
8. Tin can	टिन कैन
9. Tin plate	टिन प्लेट, टिन शट्ट
10. Tin less tin container	टिन रहित रांगा पात्रिका
11. Torulopsis utilis	टोरुलोप्सिस युटिलिस

U

1. Ultra violet	अल्ट्रा वायलेट
-----------------	----------------

V

1. Value	मूल्य
2. Vacuum	निर्वात, रिक्त



3. Vaccum gauge	रिक्तकमापी
4. Vacuum tester	रिक्तक शोधनी
5. Vaccumizing chamber	निर्वातीकरणणी
6. Vegetative cell	वनस्पति कोशिका
7. Vertical retort	खड़ा रिटॉर्ट
8. Viscosity	विसकासिता, श्यानता
9. Vinegar	सिरका
10. Vitamins	विटामिन
11. Vital heat	जैव ऊष्मा
12. Volume	परिमाण, आयतन

## W

1. Water content	जलप्रंश, जलधारिता
2. Washing	प्रक्षालन, धोना
3. Waxing	मोमलेपन
4. Weeping jelly	निसरक जैली
5. Wine	मदिरा

## X

1. X-Ray	एक्सरे, रश्मि
----------	---------------

## Y

1. Yeast	प्रकिण्व, यीस्ट, लमीर
----------	-----------------------



## Bibliography

- A.
1. AFST/CFTRI "Proceedings of the First Indian Convention of Food Scientists and Technologists" held on 23-24 Jan., 1978 at Mysore.
  2. Anand, J. C. and et al (1958) "Effectiveness of some of the chemical food preservatives in controlling fungal spoilage in mango squash." Food Science.
  3. Amin, H. D. and Bhatia, B. S. (1962). "Studies on dehydration of some tropical fruits. II. Drying rates as affected by various factors, "Food Science.
  4. American Chemical Society, "Radiation preservation of Food : a Symposium, Atlantic City, N. J. 1965." Food Technology, 21 : 1382, Oct. 1967.
  5. AFST (India) Northern Zone-1977. "A symposium on Dehydrated Foods Industry in India" December 10 & 11, 1977. New Delhi.
  6. Ayers, S. H. (1937), Recent Development in Canning Fruit Juices, Fruit Products Journal 17, 41-42, 55.
- B.
7. Bhatia, B. S. & Kuppaswamy, S. (1961). "Scope for the development of fruits and vegetable dehydration industry in India." Food Science.
  8. Bhatia, B. S. et al (1959). "Dehydration of Fruits and Vegetables." Food Science.
  9. Bhatia, B. S. et al (1955). "Black Neck of tomato ketchup." Bull. 1955, C. F. T. R. I. Mysore.
  10. Bhatia, B. S. et al (1958). "Retention of ascorbic acid in tomato ketchup and guava jelly during storage." Food Science. 1958.
  11. Bhatia, B. S. et al (1962). "Studies on dehydration of some tropical fruits—Absorption and tension of sulphur dioxide during sulphuring and sulphiting" Food Science. 1962.
  12. Benink, J. C. (1974). "Cleaning in the food industry." C. S. I. R. O. F. D., Res. Quart. Vol. 34, No. 3 Sept. 1974.
  13. Bhatia, D. S. (1951). "Packing in food industries: 1-Packing materials." Bull. C. F. T. R. I., 1951, 156.
  14. Bhatia, A. K. (1977). "A simple Solar Fruit Dryer for the rural Areas." Symposium on Dehydrated Foods Industry in India, December 10 & 11, 1977, A. F. S. T. (N.Z.) India. New Delhi.

15. Birdseye, C. (1930). "Ice and Refrigeration" 78., 549, 1930. J. Franklin Inst. 215, 411.
16. Bhatt, P. H. (1930). "Home Preservation of Fruits." Farm Information Unit. Ministry of Food and Agriculture, New Delhi.
17. Butiani, R. C. (1956). "Role of additives and preservatives in Food Products. Fruit and Vegetable Industry in India," C. F. T. R. I. Mysore,

## C.

18. Can manufactures Institute, Inc. Canned food in Nutritional Spot light, New York.
19. C. F. T. R. I. (1977). Home-Scale Processing and Preservation of Fruits and Vegetables. C.F.T.R.I. Mysore-3.
20. Casimer, (1973). Production of Pear Puree and concentrated product. C. S. I. R. O., Food Res. Quarterly 33, 3, 1973.
21. Chenoweth, W. W. (1944). "Food Preservation." John Wiley & Sons, Inc. Newyork.
22. Cox, H. E. (1946). "The chemical analysis of Foods." J & A Churchill Ltd., London.
23. Cruess, W. V. (1958). "Commercial Fruits and Vegetable Products." Mc-Graw Hill Book Co. Inc. Newyork.
24. Cassarett, A. P. (1968). "Radiation Biology." Prentice-Hall. Englewood, Cliffs Jersey.
25. C.S.I.R.O. (1978). "Fitting Thermo Couples into Cans." Fd. Res. Quarterly, Vol, 38, No. 2, June, 1978.
26. C.S.I.R.O. (1974). "Sulphur dioxide and foods." Food Res. Quarterly Vol. 34, No. 4, December, 1974.
27. Chandran, T.C. (1977). "A Solar Pre-Heater for Spray Drying of Milk." Symposium on Dehydrated Food Industry in India. December 10 & 11, 1977. A.F.S.T. (India) N.Z. New Delhi.

## D.

28. Das, D. P. and Jain, N. L. (1955). "Loss of Ascorbic Acid and Carotene during the preparation and storage of dried mango pulp." The Bull. C.F.T.R.I. Mysore, Vol. 4 (7).
29. Das, D. P. et al (1958). "Stability of some Synthetic Colours in orange squesh during storage." Indian Journal of Agric. Science.
30. Das, C S. et al (1956). "Role of antioxidants in the preservation of Fruits and Vegetables." Bull. Cent. Fd. Technol. Res Inst, Mysore.

31. Davis, M. B. (1942). "Factors affecting the quality of dehydrated vegetables." *Food Technologist*.
  32. Dharkar, S. D. & Sreenivasan, A. (1966). "Irradiation of tropical Fruits and Vegetables." *Food Irradiation, International Atomic Energy Agency, Vienna*.
  33. Dharkar, S. D. et al "Irradiation of mangoes, Rādiation undried delay in Repening of Alphonso Mangoes," *Atomic Energy Commission Bombay*.
  34. Dharkar, S. D. et. al. Development of a Radiation, Process of some India Fruits, Mango and Sapodillas," *Atomic Energy Establishment Bombay*.
  35. Dharkar, S. D. (1964). "Radiation Sterilization of orange juice." *India Journal C. Technology*, 1964 Vol. 2, No. 1 : pp. 24-26.
  36. Donald, K. Tressler (edited) (1968). "The Freezing preservation of Foods." *The Avi Publishing Co., West Part Connecticut*.
  37. Deb, J. C. and Chandra Sekhara (1960). "Ascorbic acid concentration from Aonla" *Food Science*.
  38. Dhar, A K. and Roy, B. R. (1977). "Standards of quality of dehydrated Foods-Symposium on Dehydrated Foods Industry in India." December 10 & 11, 1977. *A.I.S.T. (N.Z.), New Delhi*.
  39. Dowling (M. J.) Blast freezing and food quality, *Food Process Industry*, 44 (529), 1975 : 15-20.
- E.
40. Fruit Product order (1955). (As amended as to 18.2.1972). *Govt. of India, Ministry of Food and Agriculture, New Delhi*.
  41. Farkus, J., Dharkar, S. D. and Sreeniwasan A. (1972). "Transportation and storage studies on Irradiated Alphonso Mango." *Act a Alimentaria*. Vol. 1 (3-4), pp. 401-410 (1972).
- G.
42. Girdhari Lal (1944). Vitamin C. (Ascorbic Acid) content of Citrus Fruit Squashes. *Ind. J. Agri. Sci.* 14 (11).
  43. Girdhari Lal and Pruthi, J. S. (1955). Ascorbic Acid retention in Pineapple products, *Indian Journal of Horticulture*, 1955.
  44. Girdhari Lal and Pruthi, J. S. (1950). Preservation of pure Citrus juice. *Ind. Food packer*.
  45. Grahan, M. N. "Nutritive value of Frozen Foods" *Fruit Prod.* 1942.

46. Girdhari Lal and Das, D. P. (1956). "Studies on jelly making from Papaya, India J. Hort
47. Girdhari Lal et al (1960). Preservation of Fruits and Vegetables I. C. A. R., New Delhi.
- H.
48. Haris, J. J. (1947). Chlorination in Food Plant. Continental Can. Co., Res. Department Bull.
49. Hall, E. G. (1972). Pre-cooling and container shipping of citrus fruits. C. S. I. R. O., Food Research Quarterly, Vol. 32, Number-1, March, 1972, Sydney.
- I.
50. Irish, J. H. (1928). Fruit juice and fruit juice Beverages, Univ. Calif, Expt. Station.
51. Iyengar, N. V. R. and Sankaran, A. N. "Labelling of Foodstuffs." Fruit and Vegetable preservation, Industry in India, C. F. T. R. I., Mysore.
- J.
52. Jan, N. L. et al (1951). Casheu apple products. J. Sci. Industry. Res, 10A (5).
53. Jacobs, M. B. (1951). The Chemistry and Technology of Food additives, Food Technology, Chicago.
54. Johar, D. S. (1951) Enzyme Clarification of fruit juice, Bull. C. F. T. R. I.
55. Johar, D. S. and Anand, J. C. Nature and Preservation of spoilage in Amla Preserve India Food Packer.
56. Jain, N. L. et al. (1958). Preparation of Guava choose, Chem. Agric. India, 1954, 9-88.
57. Jain, N. L. et al. (1958) "Preparation of fruit toffees, Food Science, 1958. 7, 325.
- K.
58. Khanna, S. K. and Singh, G. B., Coloured Foods or Poisons, Science Reporter, January, 1975. C. S. I. R., New Delhi.
59. King, K. C. and Clif-corn, L. E. (1951). "The Nutritive value of Canned foods, Basic approach, (ii) Review of Research Paper Oct., 1951.
60. Kefford, J. F. (1965). Citrus Fruits and apples for processing C. S. I. R. O. Food Preservation Quarterly Vol. 25 No. 3, Sept. 1965.
61. Kefford, J. F. (1979). Impact of climate variability on food processing C. S. I. R. O., Vol. 39, No. 1, March, 1979.

62. Kelly and Hita, (1958). *Microbiology* Appleton Century Crofts, Newyork.
- L.
63. Lal Girdhari et al (1960) "Preservation of Fruits and Vegetables" I. C. A. R., New Delhi.
64. Lalla, B. S. and Johar, D. S. (1953). 'Penicillium notatum as a source of fungal pectinase *Current Science*."
65. Lattick, G. P. and Lehman, A J. (1957). *Chemical food additives*. Food Technology, Chicago.
66. Last, J. H. (1970). Transport and handling of Frozen Foods. C.S.I.R.O., *Food Preservation Quarterly*, Vol. 30, No. 4, December, 1970.
67. Lewis, N. F. and Mathur, P. B. (1963). "Extension of storage lives of potatoes and onion by Cobalt-60-X-Rays, *International Journal of Applied Radiation and Isotopes*, 1963." Vol. 14, pp. 447-453, Pergamon Ponzt Ltd., Ireland.
- M.
68. Mahanta, K. C., *Fundamentals of Agricultural Microbiology*. Oxford and IBH, Publishing Co.
69. Meller, J. D. (1966). A small Freeze Drayer for Industry. C. S. I. R. O. *Food Preservation Quarterly* Vol. 26, No. 2-4, December, 1966. Sydney.
70. Miller, M. W. (1965). The drying of fruits in Australia and California, C. S. I. R. O., *Food Preservation Quarterly*, Sydney.
71. Morris, T.N. (1951), "Principles of Fruit Preservation." Chamman & Hall Ltd., 37 Essex Street W, C. L. London.
72. Morse, R. E. (1951). Mode of action of sodium Benzoate. *Food Research*.
73. Mark, E. N. Teaching Sanitation in connection with food technology, *Food Technol.*
74. McG McBean D. (1969). Improved dried Peas *C. S. I. R. O. Food Preservation Quarterly*, Sydney.
75. McG McBean D. (1971). *Recent Advances in Dehydration Process* C. S. I. R. O., *Food Preservation Quarterly* Sydney.

77. Nair, S. Sadasivan and M. L. Jain (1977). Low cost mechanical device for pricking of Indian gooseberry (Amla) for making Indian preserve (Murabba). Proceedings of the First Indian Convention of Food Scientists and Technologists, AFST/CFTRI 23rd-24th June, 1978.
78. Nair, S. Sadasivan and Sharma Harish Chandra (1982), "Economy Oriented Further Developments on Indian Gooseberry Periclear" Presented at the First International Food Conference (Abstracts of Technical Papers) Section 6, S. No. 14 under Food Engineering. Full Paper Seen. held in Bangalore May 23-26, 1982.
79. Nair, S. Sadasivan et al (1984), "Futuristic projections, Consumption pattern of Fresh Fruits, vegetables and their products in India by the year 2,000 'AD" presented at the 4th Indian Convention of Food Scientists and Technologists 7-9 June, 1984, Mysore, Souvenir Page No. 59.

## P.

80. Pruthi, J. S. (1977), Quality Control, Packing and Storage Requirements of Dehydrated Foods. Symposium on dehydrated Foods Industry in India. AFST (N.Z.) December 10-11-1977.
81. Pruthi, J. S. et al. (1978). Studies on varietal suitability of tomatoes for ketchup manufacture. Proceedings of the First Indian Convention of F. S. T, organised by AFST/CFTRI on 23rd & 24th June, 1978, pp. 18.
82. Pruthi, J. S. (1959). Keeping quality of citrus juice during storage. Indian Food Packer.
83. Pruthi, J. S (1977). Colour deterioration in processed grape fruit juice during Storage. Bull CFTRI.
84. Prescott and Proctor (1937) Food Technology McGraw & Hill Book Co. N. Y.
85. Paul, Thomas and Sreenivasan, A. Effect of Gamma Irradiation on Post Harvest Physiology of fruits. Bhabha Atomic Res. Centre, Bombay.
86. Pitt, J. I. and Richardson (1973). Spoilage by preservative resistant yeasts. CSIRO, Food Res. Quarterly., Vol. 33, No. 4, Dec., 1973.
87. Personal Communication with Shri N. R. Seshadri, Processed Food Export Promotion Council, New Delhi dated 7th May, 1985. .

R.

88. Ramchandra, B. S and Ramanathan, P. K. (1977) Production Technology of Dehydrated Foods. Symposium on Dehydrated Foods Industry in India, December 11 & 11, 1977. AFST (NZ), India, New Delhi.
89. Richardson K. C. (1977). The assessment of Food additives in Australia CSIRO, Fd. Res. Qrtly. Vol. 37, No. 2, June, 1977.
90. Ramamurthy, M. S, et al. (1977). Osmotic dehydration of fruits : Possible alternatives to freeze drying. Symposium on Dehydrated Foods, Industry in India. Dec. 10 & 11, 1977. AFST (India) N.Z., New Delhi.
91. Ranganna, S. Tandon, G. L. (1956). What it needs to develop a good label. Fruit and Vegetable Industry in India. CFTRI, Mysore. p. 405.
92. Radhakrishnaiah, G. et al. (1977) Recent development in Dehydration techniques with special reference to fruits and vegetables. Symposium on Dehydrated Food Industry in India. AFST (India) N.Z., New Delhi.
93. Ryan, W. J. (1946). Water Treatment of Purification. McGraw & Hill book C., N. Y.
94. Richardson, K. C. (1973). Some aspects of the Microbiology of packed foods. CSIRO Res. Quarterly, Vol. 33, No. 3, Sept. 1973.
95. Ratnam, C. and Srinivasan, M. (1959). Behaviour of ascorbic acid in Indian Gooseberry to heat treatment. J.Sc. Indust. Res. 1959.
96. Richardson, K. C. (1975). Microbiological quality control in Food. Vol. 35, No. 1, March, 1975.
97. Ranganna, S. and Lakshminarayan Setty. Food Preservation. CFTRI, Mysore.

S.

98. Seter, E. and Settlemeger, J. T. (1949). Spray drying of food. Advances in Food Res.
99. Singhgajen, S & McG. Mc. Bean (168). Toamat drying of Banana. CSIRO, Food Preservation Quarterly, Dec., 1968.
100. Siddappa, G. S. and Sastry, M. V. (1959). Indian Preserve (Murabas). Food Science. 1959, 8, 212.
101. Siddappa, G S. and Beert, O. P. (1960). Crude Fibre Content as an Index of Adulteration in Tomato Ketchup. J.Sc. Industry Res. 19 c, 129.
102. Siddappa, G. S and Nanjundaswami, A. M. (1959). Chutneys. Food Science, 1959. 8. 218.
103. Singh Sham, et al (1953). Fruit Culture in India. ICAR, New Delhi.



104. Sharma, H.C. (1937) *Chemistry of Food and Nutrition*, N. Y.  
 105. Siddappa, G. S. and Bhatia, B. S. (1956). Vitamin-C in Canned Oranges. CFTRI, Mysore.

## T.

106. Tandon, G. L. (1950). Preserves and their manufacture. *Indian Food Packer*, 1950, 4 (5). 9.  
 107. Tandon, G. L. (1950). Classification of Fruit juice. *Indian Food Packer*.  
 108. Tandon, G.L. (1951). Fruit juice and squashes. *Indian Food Packer*.  
 109. Tandon, G. L. (1952). Fruit Jellies and Marmalades. *Indian Food Packer*, 1952. 6 (3) : 7.  
 110. Tandon, G. L. (1952). Manufacture of Jams. *Indian Food Packer*. 1952. 6 (8 & 9), 9.  
 111. Tandon, G. L. et al. (1960). Composition of Indian Mango. Chutney. *Indian Food Packer*, 1960. 14 (5), 6.  
 112. Tandon, G. L. (1951). Tin and Glass Containers. *Indian Food Packer*, 1951. 5, 7.  
 113. Teotia S. S. et al (1973) "Studies on the Simplification of preserve making—1 carrot" *Progressive Horticulture* Vol. 5, No. 3, 1973. pp 51-61.  
 114. Tressler, (1939). *Technology of Fruit and Vegetable juice Preservation*. AVI Publication, N. Y.  
 115. Thomas, P. L. (1974) Fly control in Food Industry. *CSIRO Fd. Res. Quarterly*, Vol. 34, No. 4, Dec., 1974.  
 116. Tressler, D. K. (1956). New Developments in the dehydration of fruit and vegetables. *Food Technology* 10, 119/124.  
 117. Tiemann, H. D (1917). The Theory of Drying and its application to the new dry Kiln. *U. S. Deptt. Agri. Bull.* 509, 1917.

## U.

118. USDA (1971). Home freezing of fruits and vegetables. *Home and Garden Bulletin*, No. 10. U. S Deptt. of Agri.  
 119. USDA (1968) *The Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Florish and Nursery Products*. *Agriculture Hand Book*, No. 66, US Deptt. of Agriculture  
 120. USDA Home Canning. *Agricultural Hand Book*, No US Deptt. of Agriculture.

## V.

121. Vishnu Swarup (1977). Some problems in production of onion and peas for dehydration Symposium on Dehydrate foods Industry in India. AFST (NZ), December 10 & 11, 1977, New Delhi. □□□

## शुद्धि-पत्र

क्र.सं.	पृष्ठ	पंक्ति संख्या	अशुद्ध	शुद्ध
1	2	3	4	5
1.	17	2	मिक्षण	मिश्रण
2.	20	20	निर्जलीकृत बनाना	निर्जर्मकृत बनाना
3.	22	30	inhibitions	inhibitory
4.	32	7	Sporan Geospore	Sporangeospore
5.	35	23	(Clostridium Botulinum)	(Clostridium botulinum)
6.	46	नीचे से 5	फट हुए	कटे हुए
7.	47	19	115-5°से. (240° एफ)	115.5° से. (240° एफ)
8.	49	नीचे से 4	Freeze-Dehydration	Freeze-Dehydration
9.	50	सारणी 6	an influenced	as influenced
10.	51	11	यह निश्चित मात्रा	एक निश्चित मात्रा
11.	60	5	64-3	64 3
12.	62	नीचे से 2	परिरक्षकण	परिरक्षक
13.	66	7	यह अकृष्वनीय वधुकरण (Enzymic Browning)	यह अकृष्वनीय वधुकरण (Non enzymic Browning)
14.	72	नीचे से 12	6-7 atm o pheric pressure	6-7 atmospheric pressure
15.	76	3	जिसका प्रयोग फल-रस में सफल रहा है मेक्रोसबटलिन तथा पाण्डुलीन	जिसका प्रयोग फल-रस में सफल रहा है, व है मेक्रोसबटोलिन तथा पाण्डुलीन
16.	77	सारणी संख्या 13	बर्णों को साद्य पदार्थों को	बर्णों को साद्य-पदार्थों में
17.	79	सारणी संख्या 16	(मा) चिह्नित बी बर्ण इस बात का	(मा) चिह्न इस बात का
18.	86	11	फल पेनों में	फल पेयो में
19.	87	7	यह पदार्थ के विटामिन की वृद्धि करती है ।	यह पदार्थ विटामिन की वृद्धि करती है ।
20.	111	चित्र संख्या 14	स्नाक	स्नाक मरार, बेवार में दिया है ।
21.	154	नीचे से पहला	गांठता-संधारण-रोषक	गांठता-समापन-रोषक
22.	156	18, 20, 22	मासुदीकरण, मासुद्धि	मासुद्धिकरण, मासुद्धि

1	2	3	4	5
23.	158	16	कथोकि	विशेषकर
24	164	नीचे से 5	केलिच भ्रघ-पका	के लिये भ्रघ-पक
25	166	चित्र संख्या 19	भ्रनचाहे स्थान पर दिया है	पृष्ठ सरया 392 मे दिया गया है । चित्र संख्या-50
26.	178	नीचे से 11	प्रतिवेनन	प्रतिवेतन
27.	181	10	Polyner	Polymer
28	188	19	मासालख तेल	मसाले एवं तेल
29.	194	नीचे से 4	रोकने के 3 प्रतिशत लवण	रोकने के लिए 3 प्रतिशत लवण
30.	199	नीचे से 3	त्याज	प्याज
31.	200	नीचे से 11	निर्जलीकरण करना चाहिए	बिचर्णीकरण करना चाहिए
32.	216	नीचे से 13	एक-एक द्वारा	एक-एक द्वारा
33.	219	नीचे से 15	जभाटिन	जलाटिन
34.	225	नीचे से 5	फ्रूट बेस्ट	फ्रूट बेसेंड
35	228	5	सहायता वे रस	सहायता से रस
36	229	नीचे से 5	कष्ट से	काष्ट से
37	232	चित्र	चित्र संख्या 24	सीधा नहीं
38.	238	नीचे से 5	इसके लिए लिदेशो पर	इसके लिए बिदेशो पर
39.	240	नीचे से 10	छा कर	छान कर
40.	243	10	पेसकटन किण्वकों के प्रयोग से	पैक्टिक किण्वकों के प्रयोग से
41.	252	15	फिल्टरप्रूफ	फिल्फर प्रूफ
42.	275	नीचे से 4	अति घुलनशील	आदि घुलनशील
43.	294	चित्र	चित्र संख्या 31(a), 31(b)	सीधा नहीं
44.	305	13	दबाब 165 इंच है	16 5 इंच है,
45.	306	9	ताकि निर्वातीकरण के	ताकि निर्वातीकरणी के
46.	309	6	Hermetical Seelng	Hermetical Sealing
47	318	चित्र	चित्र संख्या 45	चित्र सरया-36
48.	319	नीचे से 8	इसके पुर्ज कुछ तो भाप से चलते हैं ।	रिटार्टं कुछ तो भाप से चलते हैं ।
49.	323	3	बोतलीकृत चलता है	जहाँ बोतलीकरण चलता है
50.	327	4	परहन	परिचदन
51.	361	3	फलरस को 185° सेन्टी-ग्रेड से 210° फारनहीट तक	फलरस को 185° से 210° फारनहीट तक
52.	369	1	खोलने के लिए	तोलने के लिए
53.	369	4	इस फलनी द्वारा	इस छलनी द्वारा
54.	370	ध्याक	चित्र	चित्र (ध्याक वेकार)

1	2	3	4	5
55.	385	नीचे से 13	ड्राइयर्नुमा	ड्रायरनुमा
56.	386	नीचे से 6	क्षारीय अभिक्रिया	क्षारीय अभिक्रिया
57.	391	नीचे से 16	होम-मेड ड्राइंग	फोममेड ड्राइंग
58.	397	नीचे से 2	कमरे में फुलते हैं	कमरे में फँलते हैं
59.	401	16	चनानाशक (पत्ता)	चना शाक
60.	401	नीचे से 1	शाको को 0.8 प्रतिशत	शाकों को 0.1 प्रतिशत
			मैग्नीशियम ऑक्साइड	मैग्नीशियम ऑक्साइड
61.	402	पहला दूसरा	घादि में से किसी एक से मिश्रित जल में या विवर्णीकरण के बाद जिस जल में उन्हें ठण्डा किया जाता है उसमें मिलाकर उपचार करने से भी उसका	घादि से मिश्रित जल में उपचार करने से भी उसका
62.	402	ब्लॉक (चित्र संख्या 51)	मटर श्रेणीकरण यन्त्र जो बड़े कारखाने के योग्य है	नि-हिमीकृत फल (स्ट्रावरीज)
63.	421	नीचे से 6	अवक्षेपित (Precipitated) कर प्राप्त पेविटन	अवक्षेपित (Precipitated) पेविटन
64.	423	ब्लॉक	चित्र संख्या-53 के ऊपर टनल ड्रायर	टनल ड्रायर गलती से निखा गया है।
65.	430	8	30.5 जलांशयुक्त पेविटन होना आवश्यक	30.5 जल होना आवश्यक
66.	438	13	1 प्रतिशत जिसका पी.एच. मान 3.1 से 3.3 की शृंखला	1 प्रतिशत अम्ल जिसका पी.एच. मान 3.1 से 3.3 की शृंखला
67.	449	9	2 के 2.5 प्रतिशत	2 से 2.5 प्रतिशत
68.	454	ब्लॉक	चित्र संख्या-61	वेकार
69.	456	2	कोर्क	फोर्क
70.	505	2	या 26 से 28 प्रतिशत	या 16 से 24 प्रतिशत
71.	516	15	Filter Acid	Filter Aid
72.	516	नीचे से 13	कारण कि फग महँगा होता है	क्योंकि फग महँगा होना है
73.	529	C. 31	Convectiyn	Convection
74.	529	D. 1	Dte	Date
75.	530	F. 10	Firssion product	Fixssion product
76.	531	H. 1	हैसेनुजा	हैसेनुला
77.	533	P. 26	स्यूडो बीम्ट	स्यूडो यीम्ट
78.	535	S. 35	Subtract	Substract



